

## 바이오매스 순환단지조성을 위한 거버넌스 구축방안 연구\*

권구중\*\* · 이수영\*\*\* · 황재현\*\*\*\*

### A Study of the Efficient Planning of Governance for Building Biomass Circulation Estate

Kwon, Goo-Jung · Lee, Su-Young · Hwang, Jae-Hyun

This research estimates the necessity of a better governance plan on the purpose of fulfillment energy recovery by building resource recycling system for biomass resources and waste resources that derive from agricultural and mountain village areas. The utilization of new renewable energy technology which uses waste and biomass sources diverse as variety of resources, collecting method, operator etc. and is structurally complicated the formation of policy is also very difficult. There is failure because of the problems which occurs from the policy led by government. Biomass Town Development Project should be made through the central government and the local government integrated support system and should be formed a consultative group in order to process the project mutually with these two department including the experts from the related areas. This consultative group, while government organizations carry out the hub function of strategic knowledge management, should carry out the control tower function to be able to be net working transfer the information with the cooperation of private and government so vitalize the communication area among the related actors. And to be able to increase the participation rate of the local people the consistent and various educations should be given so a smooth business promotion progress will be desired through the change of perception and coactive participation of people.

Key words : *biomass town, governance, resource recycling system, renewable energy*

---

\* 이 연구는 농림축산식품부 “농·임·축산 바이오매스 순환실증단지(Biopia) 모델구축 및 사업지 침서 개발(S-2014-A0436-00005)”의 지원에 의하여 이루어졌음.

\*\* 동국대학교 바이오환경과학과

\*\*\* 동국대학교 식품산업관리학과

\*\*\*\* Corresponding author, 동국대학교 서울캠퍼스(Dongguk University-Seoul) 식품산업관리학과 부교수 (hwang0627@dgu.edu)

## I. 서 론

최근, 기후변화협약과 화석자원고갈 문제를 해결하기 위해서 신재생에너지 기술개발과 보급 열풍이 불고 있다. 이것은 고유가 상황이 지속됨에 따라 에너지안보의 확보와 기후변화협약에 능동적으로 대처하기 위한 것이기도 하지만, 탄소배출권 시장 조성 및 신재생에너지 산업 활성화 등 그린시장의 창출을 통해 경제적 돌파구를 마련하기 위한 전략적 선택이기도 하다.<sup>1)</sup> 이를 위해 정부는 신재생에너지 보급 및 확대를 위해 전기와 석유류 에너지를 대체하여 활용 가능한 폐자원 및 바이오매스를 신재생에너지로 전환함으로써 에너지 자립도를 향상시키고, 새로운 일자리 창출과 국가 성장 동력의 기회로 활용하려는 정책실행계획을 마련하였다. 이를 위해 2020년까지 폐자원 및 바이오매스 에너지화 관련 기술을 선진국의 90~95% 수준으로 향상시키겠다는 목표를 제시하여 국가와 산업의 지속가능한 발전에 기여하고자 노력하고 있다.<sup>2)</sup>

현재 우리 주변에는 활용하지 않고 있는 자원들이 많이 있다. Table 1에 의하면 2007년 현재 가용 잠재량이 가장 많은 것은 임산바이오매스로 6,760천toe/년이 차지하고 있으며, 도시폐기물 바이오매스가 2,675천toe/년, 축산폐기물 바이오매스가 1,650천toe/년, 농산부산물 바이오매스가 547천toe/년으로 전체 가용잠재량은 11,627천toe/년으로 엄청난 양에 이른다.<sup>3)</sup>

이러한 바이오매스와 폐자원은 비교적 저렴한 비용으로 신재생에너지 생산이 가능하고 온실가스 감축 의무 이행의 유력한 수단이 되기 때문에 최대한 활용해야 하지만, 효과적으로 운영되기 위해서는 정책의 집행에 있어서 제도적 인프라가 잘 형성되어야 한다.<sup>4)</sup>

해외 선진사례의 경우, 에너지위기 및 기후변화협약에 대응해 온실가스를 감축할 수 있는 주거단지뿐만 아니라 에너지자립마을, 탄소제로도시 등의 프로젝트를 개발해 추진하고 있다. 대표적으로 많이 알려진 독일의 운데마을, 오스트리아 무레크 마을 등은 지역에서 생산되는 바이오매스 자원의 활용 및 신재생에너지를 이용한 에너지자립마을을 형성하고 지역여건을 고려한 에너지 공급 및 자원순환 계획 등을 수립하여 안정적인 시설을 운영하고 있으며, 사업주체를 지역주민 중심으로 추진하고 있어, 마을 운영체가 중심이 되어 효율적인 관리와 운영시스템을 구축함으로써 성공사례로 인식되고 있다.<sup>5)</sup>

1) 하윤희. 2010. 기후변화 대응을 위한 미국의 뉴거버넌스 SEU와 정책적 시사점. 에너지포커스 37: 57-75.

2) 이미숙·양진용·황지호. 2010. 폐자원 에너지화 기술개발사업. 한국과학기술기획평가원.

3) 윤창열·김광득·강용혁. 2008. 재생에너지 자원지도 활용시스템. 한국태양에너지학회.

4) 조계근. 2009. 탄소세의 합리적 도입 방향. 강원발전연구원.

5) 정종선. 2013. 에너지자립마을 조성사업의 문제점과 개선방향. 미래환경.

Table 1. Biomass amount of resources available

(Standard : 2007)

Department	Detail resource	Available potential (1000toe/year)	Total department (1000toe/year)	%	Note
Forestry biomass	Forest tree	6,760	6,760	58.1	The annual a tree forest accumulation amount (5%, 2007)
Agricultural by-products biomass	Rice straw	308	547	4.7	Against reserves potential average usage is 23.3%
	Chaff	122			
	Haulm	12			
	Bean stem	40			
	Apple	60			
Livestock waste biomass	Ox manure	523	1,650	14.2	Suitable for bio-gasification of livestock manure
	Pig dropping	799			
	Fowl dropping	329			
Urban waste biomass	Flammability	2,675	2,675	23.0	Available to recovery the entire burning heat
The total potential energy available for the biomass			11,627	100.0	

Source : Yoon, C. Y., Kim, K. D. and Kang, Y. H. 2008. The Utilization System of the Resource Map for Renewable Energy. Korea Institute of Energy Research

또 일본의 산무시는 바이오매스 타운 조성을 위해 지역 내 NPO법인, 민간기업, 대학과 연결하여 지역맞춤형 바이오매스 활용 시스템을 구축하고 있으며, 자원순환시스템의 지속성을 확보하기 위해 산무시 숲재생 계획 추진 협의회를 설립해 다양한 활동을 추진하고 있다. 사업의 운영주체는 지역 내 NPO법인이 담당하여 지역민 참여형 바이오매스 추진체계를 구축하고, NPO법인은 지역 주민이 수집한 간벌재를 일괄 구매하여 지역 내 기업으로 공급하는 역할을 담당하고 있다. 간벌재를 구매할 때에는 지역주민에게 지역화폐를 발행하여 지역 내 등록상점에서만 사용하도록 함으로서 지역경제 활성화에 이바지하고 있다.<sup>6)</sup>

국내에서도 신재생에너지 발전을 촉진하기 위해서는 지역 여건에 맞는 프로그램 개발이 필수적이고, 주민의 참여를 적극적으로 유도하는 프로그램 설계가 필요하다. 현재 지자체별 추진계획은 중앙정부 정책의 세부 집행계획에 그치고 있어, 새로운 프로그램을 설계하

6) 황재현·권구중·이수영. 2014. 10. 바이오매스 자원순환단지 조성을 통한 지역경제 활성화방안 연구. 한국유기농업학회학술대회.

는 경우 내용의 구체성이나 재원 조달방안, 운영주체의 설정 등이 명확하지 못하다.<sup>7)</sup>

우리나라도 정부 주도하에 폐자원 및 바이오매스를 이용한 에너지 자립마을조성을 위한 정책을 실행하고 있지만, 자원순환과 기술보급이 당면 과제이기 때문에 정부 부처 간 또는 정부-지역주민-기업 간의 거버넌스 구축에 대해서는 체계적인 노력을 기울이지 못하고 있다. 또한 지역실정과 무관한 업무 수행으로 지역민의 참여를 확보하는데 한계가 있으며, 지역의 성장 동력과 특화된 사업의 기반을 구축하기에는 어려운 실정이다.

따라서, 자원순환구조를 가지면서 신재생에너지 기술보급을 위한 정책을 수립할 때에는 이해관계자들과 다양한 방식으로 교류하여 주민참여형 시스템을 구축하여 현실적이며 협력적인 거버넌스를 구축하여야 한다. 그러나, 폐자원과 바이오매스 자원을 이용한 신재생에너지 생산은 자원의 다양성, 수집방법, 운영주체 등이 다양하고 구조적으로 복잡하기 때문에 정책의 형성도 매우 어려운 실정이다. 이러한 복잡성으로 인하여 정부의 주도하에 이루어지는 정책수립이 일반적인 상황이며, 이로 인한 문제 발생으로 실패하는 경우가 많은 것으로 조사되고 있다.

본 연구는 농·산촌지역에서 발생하는 바이오매스 자원과 폐자원에 대한 자원순환구조를 형성하면서 에너지화 실현을 목적으로 효율적인 자원순환과 에너지 관리 정책의 집행을 위해 보다 나은 거버넌스 설계가 필요하다. 이를 위해서는 기존의 정부주도형 시스템이 아닌, 정부-기업-산학을 연계한 협력시스템의 구축과 지역주민의 자발적 참여를 유도하는 한국형 바이오매스 타운조성을 위한 거버넌스 구축방안에 대해서 제시하고자 한다.

## II. 신재생에너지 관련 정부추진체계

정부는 녹색성장을 국가비전으로 선언 한 이후 이를 법제도적으로 뒷받침하기 위하여 「저탄소 녹색성장 기본법안」 이하 녹색성장기본법을 마련하였다. 이 법은 녹색성장국가전략 및 5개년계획을 추진하는데 필요한 계획, 추진과제, 추진체계 등에 대해서 규정한 기본법이다.<sup>8)</sup> 신재생에너지 사업과 관련 정책은 이 법에 근거하여 실행되고 있으며 관련 정부부처는 다음과 같다.

### 1. 녹색성장위원회

정부는 2008년 저탄소 녹색성장을 새로운 국가비전으로 제시한 후, 이를 추진하기 위해

7) 하운희. 2010. 기후변화 대응을 위한 미국의 뉴거버넌스 SEU와 정책적 시사점. 에너지포커스 37: 57-75.

8) 김현호·김선기. 2009. 지방자치단체 녹색성장 추진전략. 한국지방행정연구원. 440: 115-120.

2009년 2월에 대통령 직속기구인 녹색성장위원회를 공식 출범시켰다. 이후 2009년 말에 저탄소 녹색성장기본법을 마련하였고, 녹색성장위원회의 운영을 효율적으로 지원하고 지속가능발전과 녹색성장에 관한 전략수립 등을 위해 녹색성장지원단을 설치하여 운영하고 있다. 녹색성장위원회는 기후변화대응, 에너지 분과위원회를 두고서 에너지 기본계획에 관한 사항 과 우리나라의 자원·에너지에 관한 정책 및 계획들을 총괄적으로 다루고 있다.

## 2. 정부 관련기관

2009년 정부에서 수립한 폐자원 및 바이오매스 에너지화 대책에 따르면 자원순환 활성화 및 농림수산 바이오매스 에너지화는 농림축산식품부, 환경부, 안전행정부, 산림청의 4개 기관에서 이루어지며, 산업통상자원부와 농진청은 협조체제로 이루어져 있다. 각 부처별 실행계획, 추진과정의 평가와 점검, 추진 전략 수립, 협조와 지원방안 강구, 성과창출을 이끌어 낼 수 있도록 관계부처 협의체를 구성하였다. 이 협의체는 환경부차관을 위원장으로 하고 관계부처 국장급을 위원으로 구성하고 있다. 운영은 분기 1회 정기회의를 가지며 필요시 수시로 회의를 개최하며, 산하 실무T/F 및 전문가 포럼을 중심으로 운영의 활성화를 도모하고 있다.

### 1) 환경부

환경부는 각종 환경오염으로부터 우리 국토를 보전하여 국민들이 보다 쾌적하고 깨끗한 자연, 물, 공기 속에서 생활할 수 있도록 함으로써 국민 삶의 질을 향상하고, 나아가 지구환경보전에 기여하여 하나뿐인 지구를 보전하는 것을 그 임무로 하고 있다. 2008년 2월 정부조직개편에 따라 2실 5국에서 2실 3국으로 구성운영하고 있다. 폐자원에너지화에 관련한 부서는 자원순환국으로 4개과로 구성되어 있다.

### 2) 산업통상자원부

산업통상자원부에서는 에너지자원실이 국가에너지 기본 계획에 대해 수립, 시행을 담당하고 있으며, 주 업무는 신재생에너지의 기술개발 및 이용·보급·촉진에 관한 시책의 총괄, 조정 및 홍보, 에너지·산업분야의 기후변화 대응 및 온실가스의 감축에 관한 기본 계획의 수립 및 적정에너지 믹스 분석, 에너지 수급계획의 수립, 조정과 소비 실태 분석 등 국가 에너지 기본 계획을 수립하고 있다.

### 3) 농림축산식품부

농림축산식품부는 식품산업정책실의 방역관리과에서 가축분뇨처리지원사업 관리 및 운영, 자원순환농업활성화, 농가가축분뇨, 농작물 및 간벌목의 바이오 가스화 시설계획을 수

립하고 있다.

#### 4) 산림청

산림청은 녹색자원의 보전과 관리, 녹색청정 산업 육성, 탄소배출권 관리 기반 구축, 산림 바이오매스의 에너지화 촉진, 산림자원확대를 통한 녹색성장 기반 확충에 노력하고 있다.

### 3. 지방자치단체

녹색성장기본법에서는 자치단체의 역할 기능 권한에 대해서 제5조 지방자치단체의 책무, 제11조 지방자치단체의 추진계획 수립·시행, 제20조 지방녹색성장위원회의 구성 및 운영과 관련된 규정이 명시되어 있다.

구체적으로 관련 조항을 살펴보면, 지방자치단체의 책무에 대해서 제5조에 지방자치단체는 저탄소 녹색성장 실현을 위한 국가시책에 적극 협력하여야 하며, 지방자치단체는 저탄소 녹색성장대책을 수립·시행할 때 해당 지방자치단체의 지역적 특성과 여건을 고려하여야 한다고 명시되어 있다.<sup>9)</sup> 또한, 지방자치단체는 관할구역 내에서의 각종 계획 수립과 사업의 집행과정에서 그 계획과 사업이 저탄소 녹색성장에 미치는 영향을 종합적으로 고려하고, 지역주민에게 저탄소 녹색성장에 대한 교육과 홍보를 강화하여야 하며, 지방자치단체는 관할구역 내의 사업자, 주민 및 민간단체의 저탄소 녹색성장을 위한 활동을 장려하기 위하여 정보 제공, 재정 지원 등 필요한 조치를 강구하도록 되어 있다.<sup>10)</sup>

지방자치단체의 추진계획에 대한 수립과 시행은 제 11조에 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사는 해당 지방자치단체의 저탄소 녹색성장을 촉진하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 녹색성장국가전략과 조화를 이루는 지방녹색성장 추진계획을 수립·시행하도록 명시되어 있다.

## Ⅲ. 자원순환과 자립형에너지마을 관련 정책 현황

### 1. 관련 주요 정책 분석

우리나라는 폐기물로 인한 오염방지 단계를 넘어서 자원순환시스템을 통해 신재생에너지의 생산과 보급을 높이기 위해 관련 정책을 추진하고 있다. 이를 위해서는 폐자원과 바

9) 김현호·김선기. 2009. 지방자치단체 녹색성장 추진전략. 한국지방행정연구원, 440: 115-120

10) 김진태. 2012. 온실가스 감축을 위한 환경부분 대응방안 연구. 광운대학교, 49-51

이오매스 자원을 활용한 에너지공급체계가 필요하며, 정부는 온실가스 배출량의 감소와 신 재생에너지 보급목표를 달성하기 위해 다양한 정책을 추진하고 있다.

1) 저탄소녹색마을

2008년 10월 정부는 「녹색성장과 기후변화 대응을 위한 폐자원 및 바이오매스 에너지 대책」을 발표하여 농촌과 소도시를 중심으로 유형별 저탄소 녹색마을을 조성해 에너지 자립률을 높이고 지역경제를 활성화하는 방안으로 2020년까지 600개의 마을 조성을 목표로하였다. 이를 위해 본 사업은 2010~2012년 3년간 환경부, 안행부, 농림축산식품부, 산림청 등이 공동으로 추진하였다.

Table 2. Present condition of low carbon green village project

(Unit : billion won)

Ministry	Village	Select year	Project Contents	Project cost
Ministry of environment	Mangwon village gwangsan-gu gwangju	2011	Establishment of energy recovery equipment (livestock manure, food waste etc)	5
	Somaegok-ri hongcheon-gun gangwon-do	2013	Livestock manure biomass · Establishment of energy recovery equipment	5.2
Ministry of security and public administration	Geumdae-ri gongju-si chungcheongnam-do	2011	Crop cultivation of Greenhouses which use solar heat, geothermal heat etc	4.6
	Yeongpyeong · yeongsong village pocheon-si gyeonggi-do	2011	Boiler which uses manure pellet as fuel and fertilizer production which use livestock manure	6.6
Ministry of agriculture, food and rural affairs	Dukam village wanju-gun jeonbuk	2010	Usage of new renewable energy such as solar heat, wind force, geothermal heat etc, village maintenance such as house energy efficiency etc, establish of green village centers	5.5
Korea forest service	Seobyek-ri bonghwa-gun gyeongbuk	2010	Usage of forest biomass (wood pellet) and supplying wood pellet boiler etc	5.6
	Gandong-myeon hwacheon-gun gangwon-do	2011	Usage forest biomass (wood pellet) and supplying wood pellet boiler, construction of forest biomass center	5.6

Source : Lee, Y. J. 2010. Rural type Zero Energy Village of Preparation for The age of oil. 2010. The Korea Spatial Planning Review. 350: 28-35

사업대상 마을은 도시형(환경부), 농촌형(농림축산식품부), 도·농 복합형(안행부), 산촌형(산림청)으로 유형별로 구분하여 각 부처별로 시범사업재원을 지원하여 10개 마을 조성을 목표로 추진하였다. 그러나 현재 시범사업으로 지정된 마을은 Table 2와 같이 2010년 2곳, 2011년 4곳, 2013년 1곳 등 총 7개 지역만이 시범마을로 선정되어 사업이 진행되었다.<sup>11)</sup> 사업비구성을 보면 46억 원에서 66억 원까지 사업내용에 맞춰 차등 지급되었으며, 마을별 사업내용은 Table 2와 같다.

## 2) 광역친환경농업단지

광역친환경농업단지 조성사업은 농업환경개선과 친환경농업육성을 위해 시, 군 단위로 경종과 축산을 연계한 광역단위 자원순환형 친환경 농업단지를 조성하여 단지 내에 축산 농가로부터 나오는 가축분뇨를 퇴, 액비 등 유기질비료로 자원화해 경종농업에 이용하고, 경종농업에서 생산되는 농산물을 다시 축산에 이용하는 사업이다. 본 사업의 표준사업모형은 논중심 사업모형, 밭중심 사업모형, 논밭 복합사업모형 등 3가지 사업모형을 활용하고 있다. 광역친환경농업단지 조성을 위해 2015년까지 600ha 이상 규모의 광역단지 60개소를 조성하는 것을 목표로 삼았고, Table 3과 같이 2006년 이후 2013년까지 총 44개 단지를 선정하였다.

Table 3. Present condition of project for developing large-scale environment-friendly agricultural districts

Province(do)	'06~'07	'07~'08	'09~'13
Gyeonggi-do	-	-	Yangpyeong
Gangwon-do	-	Yanggu	Jeongseon
Chungbuk	-	Okcheon	Jincheon, jeungpyeong, goesan, chungju, jecheon
Chungnam	-	-	Yesan, asan
Jeonbuk	Wanju	Iksan	Muju, gochang, gunsan, jangsu, sunchang, imsil
Jeonnam	Suncheon	Jangheung	Yeongam, sinan, hwasun, hampyeong, gokseong, naju, damyang
Gyeongbuk	Uljin	Seongju	Yeongcheon, gimcheon, pohang, andong, yeongju, bonghwa
Gyeongnam	-	Sancheong	Sacheon, geochang, goseong, namhae, changnyeong, hamyang
Jeju	-	-	Jeju

Source : Ministry of agriculture, food and rural affairs

11) 이유진. 2010. 석유시대를 대비하는 농촌형 에너지 자립마을. 국토연구. 350: 28-35.



3) 친환경 에너지타운 시범사업

2014년 5월 님비(NIMBY)현상 극복과 에너지 문제 해결을 위한 지역거점 중심의 신재생 에너지 정책으로 친환경 에너지 타운 시범사업이 추진되었다. 이 사업은 한계에 봉착한 에너지와 환경 문제들을 보완할 수 있는 새로운 해법으로 매립지 등 기피·혐오시설에 에너지 자립, 문화관광 등 수익모델을 가미, 주민수익 향상을 통해 궁극적으로 환경시설의 자발적 설치를 유도하는 모델이다. 이 사업의 실행가능성을 높이기 위해 기존 정부, 지자체 등 관주도에서 주민주도형 사업체제로 수용성을 확보하고, 관련 부처 정책, 지원방안을 통합

Table 4. Present condition of project for ecofriendly energy town

Ministry	Area	Year	Project contents
Ministry of trade, industry and energy	Unjeong-dong gwangju	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creating profit for local people by use of model which connects the reclaimed areas with touristic sources of the area</li> <li>- Construction of solar power plant, 3rd largest of Korea with 20MW power</li> <li>- Division of annual electricity margin according to participation ratio which depends on by phased promotion</li> </ul>
Ministry of environment	Somaegok-ri hongcheon-gun gangwon-do	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Model which sells to local people by city gasification after producing biogas through utilization of livestock manure management</li> <li>- Compost and manure production by utilizing of organic waste, solar power plant construction by utilizing sewage treatment plant</li> <li>- Re-investment to local joint business, welfare of local people by creating a national fund from proceeds of compost and manure, and division of solar energy according to electric margin participation rate</li> </ul>
Ministry of science, ict and Future planning	Jincheon & eumseong chungbuk	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Model which applies renewable energy technologies (electricity + heat) by utilizing sewage treatment plant inside the innovation cities which are currently created</li> <li>- Installation of new and renewable generating units such as solar cell, fuel cell, such as solar heat, utilization plan to store heat such as geothermal heat, sewage water heat into seasonal thermal storage</li> <li>- From east model to new renewable energy convergence model, it's expected to optimize the use of energy through Integrated Monitoring System and spreading similar composition towns in the future</li> </ul>

Source : Ministry of environment

패키지화하여 추진되고 있다. 이를 위해 특수목적법인, 협동조합 등 지역 주민들이 주도적으로 참여하는 수익모델을 보급, 확산시키고, 각종 법령에 의한 지원금, 발전기금 등 신재생에너지 발전 사업을 통해 실질적이고, 안정적이면서 지속적인 수익창출을 위한 방안을 제시하였다. 친환경 에너지타운 시범사업은 2014년도에 최종 3개 지역을 선정하였다(Table 4).

본 사업은 사업의 내용과 특성을 고려해 광주 사업은 산업통상자원부가, 홍천은 환경부가, 진천은 미래창조과학부가 각각 주관부처를 맡아 추진하고 있으며, 국무조정실에서는 진행 경과를 점검하고 부처 간의 협조·이견 사항들을 협의·조정하는 컨트롤타워 역할을 수행한다. 아울러 시범사업에 소요되는 재원은 정부 보조금과 마을 자체 기금, 용자 사업, 민간기업 참여 등을 통해 조달한다는 방침이고, 정부는 부처 간 협업을 통해 시범사업을 차질 없이 추진하고, 그 경험을 바탕으로 내년부터는 본 사업을 추진하여 친환경 에너지타운의 전국적 확산에 나설 계획을 세우고 있다.

## 2. 주요 정책의 문제점과 시사점

### 1) 문제점

현재 저탄소녹색마을 조성사업은 경북 봉화군 서벽리 마을을 제외하고는 대부분 사업 추진이 부진한 실정이다. 당초 정부는 2010~2012년간 10개 마을을 선정해 시범사업을 추진하겠다는 계획이었으나, 동 기간 6개 마을 선정에 그쳤고, 2013년 신규사업을 1곳에서만 시행하였으며, 사업규모를 600개 마을에서 40개로 축소하였다. 또한 4개 부처로 나뉘어 있던 주관기관 역시 환경부로 일원화되었고, 타부처는 지원 및 협력으로 그 역할이 축소되었다.<sup>12)</sup>

이렇게 저탄소녹색마을 조성사업이 계획대로 추진되지 못한 것은 사업 준비 기간의 부족과 조성사업에 필요한 지역특성, 주민수요, 신재생에너지 등 다양한 요소를 고려하지 못했기 때문이다. 2020년까지 600개 마을을 조성하기 위한 시범사업을 충분한 준비와 고려 없이 2년 동안 정부주도의 하향식(top-down)으로 추진하여 왔으며, 일부 마을은 사업을 서둘러 추진하는 과정에서 주민 의견을 취합하는 기간이 1개월에 불과한 경우도 있어, 시범사업 단계부터 수정 또는 무산되는 사례가 발생하였다. 그 예로 시범사업 마을로 선정된 충남 공주시 월암마을과 광주 남구 승촌마을의 경우 전체 주민들의 의견을 취합할 시간적 여유가 부족해 일부 주민들의 찬성만으로 무리하게 사업을 추진하는 과정에서 주민들의 반대에 부딪혀 해당 마을이 사업을 포기하고, 그 대신에 충남 공주시 금대리와 광주 광산구 망월마을로 대상지가 각각 변경되기도 하였다. 또한, 2011년에 환경부 시범사업 대상지로 선정된 경남 거창군 양기·음기 마을은 도비 부족에 따라 사업을 자체 포기하였다.<sup>13)</sup>

12) 정중선. 2013. 에너지자립마을 조성사업의 문제점과 개선방향. 미래환경.

13) 하윤희. 2010. 기후변화 대응을 위한 미국의 뉴거버넌스 SEU와 정책적 시사점. 에너지포커스 37:

신재생에너지기술은 녹색산업 육성에 중점을 두고, 지속가능한 자원을 이용하기 위한 최첨단 기술로 시스템에 대한 이해를 시키고 지역사회의 조건에 맞도록 적응시키는 데에는 상당한 노하우와 시간이 요구된다. 그러나 현재 진행되고 있는 시범사업은 신재생에너지 기술의 보급에 치중하는 형태로 진행되는 경우가 많기 때문에 운영주체인 주민들의 기존 인식을 변화시키지 못하고 있는 실정이다.<sup>14)</sup> 신재생에너지시설 중 하나인 바이오가스플랜트가 운반과정의 악취 등으로 주민들에게 혐오시설로 인식되어 주민의 반발을 불러일으키는 것이 그 예이다. 농림축산식품부 주관의 전북 완주군 덕암마을의 경우에는 이러한 이유로 바이오가스플랜트 도입계획이 아예 무산되기도 하였다.

2006년부터 실시된 광역친환경농업단지 조성사업은 산, 관 협력체계 중심으로 사업의 추진체계가 구축되어 있고, 학계 및 연구계 등과는 네트워크는 구축되어 있지 않다. 사업주체가 별도법인의 사업단으로 되어 있어, 다각적으로 연관된 사업을 추진할 때 애로사항이 있는 것으로 평가되고 있다. 사업별로 개별운영체계를 가지고 있기 때문에 사업간 연계를 통한 시너지 효과가 나지 않고, 사업성과를 활용한 시설교체 및 시설수선비용 등을 확보하기 어렵다는 등의 문제점과 행정구역이 넓은 관계로 축분의 수송거리가 멀어 시간과 비용이 많이 소요되는 점 등이 지적되고 있다.

친환경에너지타운 시범사업은 각 지역별 특성에 맞는 친환경에너지 시설을 설립하기 위해 실행된 신규 사업이기 때문에 이 사업에 대한 성과는 아직 파악되고 있지 않다.

## 2) 시사점

신재생에너지 관련 정책 사업은 국가책무에 관한 기본법으로서 선언적 규정을 내용으로 하고 있는 녹색성장기본법을 근거로 이루어지고 있다. 이 기본법에서 녹색성장에 관한 정책과 과업은 기본적으로 정부의 몫이며 자치단체와 협력자 국민은 참여자로서 의무를 부담하는 것을 원칙으로 하고 있다. 따라서 신재생에너지와 관련된 정책 사업은 대부분 정부 주도 형태의 공모사업으로 실행되었다. 이러한 정부주도형 사업방식으로 인해 지역의 창의성과 지역주민의 자율적 참여가 결여된 상태로 사업이 추진되어 사업성과가 미진한 상태라고 할 수 있다. 해외 성공사례인 독일 운데마을의 경우, 사업의 조성계획 단계부터 사업의 완성단계까지 7년이 걸린 반면, 현재 정부가 추진하는 시범사업의 조성기간은 2년으로 사업추진기간이 짧은 것으로 분석되고 있다. 일부 지자체는 국비지원을 받기 위해 마을주민들의 동의도 제대로 받지 않은 상황에서 사업에 우선 공모한 것으로 알려져, 이러한 것들이 에너지자립마을 조성사업의 실패 원인으로 분석되고 있다.

57-75.

14) 성지은·조예진. 2013. 시스템 전환과 지역 기반 전환 실험. 과학기술정책. 193: 27-45

그러나 민간 주도로 진행된 일부 에너지자립마을 조성사업<sup>15)</sup>은 성공사례로 꼽히고 있다. 이 마을들은 대부분 관련 시민단체들과 협력관계를 구축하여 사업을 추진하여 진행하고 있다. 따라서 바이오매스 순환단지조성은 관련 지역 협의체, 지역 마을주민과 지방자치단체가 합의해서 추진하는 것이 바람직하며, 중앙정부는 바이오매스 순환단지조성과 관련한 가이드라인의 제시, 바이오매스타운 관련 기술 및 인력지원 시스템의 구축, 운영지원시스템의 구축, 관련인증제도의 도입 등을 중심으로 사업방향을 집중하는 것이 효율적으로 생각된다.

#### IV. 바이오매스 순환단지조성을 위한 거버넌스 구축방안

국내·외 에너지자립마을의 성공사례를 살펴보면, 공통적으로 지역주민의 적극적인 참여가 있었고, 지역의 특성에 적합한 로컬 에너지를 이용하였다는 것을 알 수 있다. 따라서 사업을 추진함에 있어서 지역주민들이 사업의 주체가 될 수 있도록 사업 계획단계부터 주민들의 이해와 참여를 높일 수 있는 주민참여형 상향식 접근이 이뤄져야 할 것이다.<sup>16)</sup>

##### 1. 바이오매스 순환단지조성을 위한 정책통합

바이오매스 순환단지조성을 위한 거버넌스를 구축하는데 있어서 필요한 관련 정책들, 즉 농업정책, 환경정책, 에너지 정책에 대해서 우선적으로 검토를 해야 할 것으로 생각된다. 지금까지 농업정책은 농업생산성 향상을 통해 농가의 소득을 증대하는 것으로 에너지 초점을 맞춰 왔다. 또한, 화학비료와 유기합성농약을 사용하여 생산성을 높이는 농업을 목적으로 하였기 때문에 이로 인해 발생하는 환경문제에 대해서는 상대적으로 관대하였다.

환경정책은 자원 환경의 보전 자체에 초점을 두어 농업생산을 제약하는 정책 영역으로 인식되어온 경향이 있다. 예를 들면 가축분뇨를 활용한 퇴·액비 및 바이오가스를 생산하는 것보다는 가축분뇨의 정화처리에 주된 관심을 두었다.

에너지정책은 농가소득 증대를 위해 농가의 에너지비용 부담을 줄이거나 다량의 에너지를 투입해서라도 농업생산을 확대하는 쪽으로 발전해 왔다. 또한 농촌지역 자원인 바이오매스의 활용보다는 태양열이나 풍력이용에 주된 관심을 두어 왔다. 그리하여 환경과 에너지정책은 농업정책에 있어 주된 목표인 농업생산성과 농가소득 향상을 지원하기 위해 추

15) 전북 부안군 등용마을·화정마을, 전북 임실군 중금마을, 경남 산청군 갈전마을 등은 성공사례로 꼽히고 있다.

16) 정종선. 2013. 에너지자립마을 조성사업의 문제점과 개선방향. 미래환경.

진되어 왔다. 이처럼 개별적으로 추진되어 온 정책은 녹색성장이라는 목표달성을 위해 상호 유기적으로 연계시키고 통합적으로 추진할 필요성이 있다.

따라서, 농업정책과 환경정책의 통합을 통해 환경보전형 농업을, 농업정책과 에너지정책의 통합을 통해 저에너지 활용농업을, 에너지정책과 환경정책의 통합을 통해 바이오매스 이용 확대를 추구하는 정책 통합을 추진하여, 저탄소 자원순환농업을 실현해야 한다. 또한 농촌정책의 통합으로 농촌지역 주민의 자발적 참여를 유도하여 자원순환 및 바이오매스활용과 관련된 산업의 활성화 및 농업·농촌지역 경제의 활성화를 추구해야 한다.

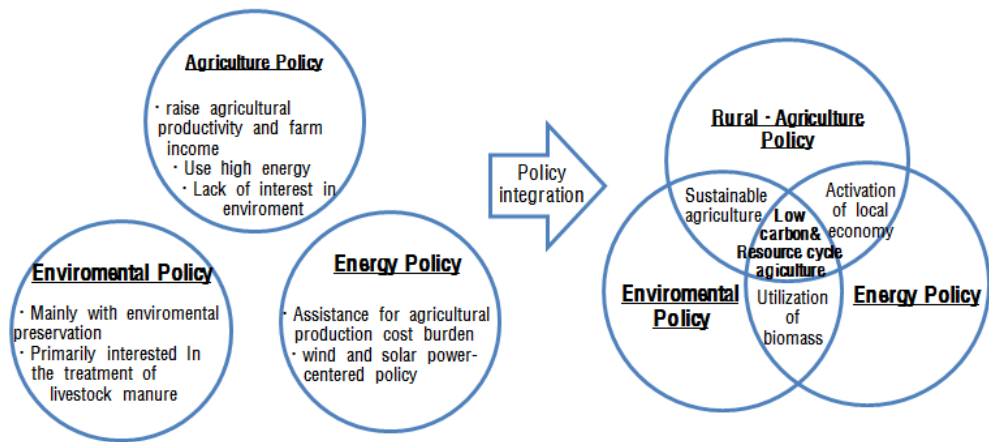


Fig. 1. Integration of rural · agriculture policy, environmental policy, energy policy<sup>17)</sup>

## 2. 바이오매스 순환단지조성 거버넌스 추진유형

본 절에서는 바이오매스 순환단지조성을 통한 지역경제 활성화전략을 추진할 수 있는 거버넌스체계의 구축과 운용방안을 도출하고자 한다. 거버넌스 체계는 국가의 분권화 수준, 정치·행정체계, 사회·경제적 여건과 밀접한 관계를 지니고 있으므로 지역단위에서 중앙정부, 지방정부, 민간 등 다양한 이해당사자들이 참여하는 거버넌스 체계의 유형과 도입 방안을 제시하고 이를 기반으로 거버넌스 체계를 구축해야 한다.<sup>18)</sup>

다양한 지역발전 시책과 연계한 원활한 바이오매스 순환단지를 조성하기 위해서는 중앙정부, 지방정부, 민간부분의 다양한 기관이 공동으로 참여하여 협력적인 추진체계의 구축이 필요하다. Table 5에서 제시한 유형을 검토한 결과, 바이오매스 순환단지조성 거버넌스

17) 이명기·장정경. 2010. 녹색성장을 위한 농업·농촌관련 정책통합 추진방향. 한국농촌경제연구원. Pp. 28-29. 내용을 수정, 보완하여 작성하였음.

18) 양승함. 2007. 지속가능한 지역균형발전을 위한 국가-지역 거버넌스의 구축방안. 안전행정부.

는 장기적으로 지방정부, 지역 기업, 주민 등 이해관계 당사자들로 구성된 자율주도형 거버넌스 체계의 도입이 바람직할 것으로 판단되나, 단기적으로는 사업이 원활하게 진행되기 위하여 중앙정부와 지방정부의 관련 조직이 통합적으로 연계되어 사업을 지원해야 할 것으로 생각된다. 이를 위해 기존 추진조직을 정비하여 중앙과 지방정부간 정책적 파트너십 관계를 설정하여 효율적 관리능력 배양하고, 공공·민간부문간 수평적 협력이 원활하게 이루어지도록 사회적 관행과 관련 법 개선이 이루어져야 한다. 또한, 바이오매스 타운 운영을 위한 농업, 환경, 에너지 전문가 협의체를 구성하여 바이오매스를 기반으로 하는 지역 경제 활성화전략을 구성하여 체계적으로 사업을 진행해야 할 것이다.

따라서, 바이오매스 순환단지 조성을 위한 거버넌스 구축을 위해 중앙정부, 지방정부와 전문가 그룹(바이오매스 에너지화 및 친환경 농업 관련 전문가)의 협력체제로 이루어진 새로운 모델을 제시하고자 한다. 이들 전문가 그룹은 풍부한 이론과 현장경험이 많고, 바이오매스 순환단지 조성에 전문성을 발휘할 수 있는 사람으로 조직되어야 한다. 지금까지 바이오매스 타운 조성 사업은 중앙정부와 지자체 주도하에 진행되면서 주민 참여 저조로 인해 지속가능성에 많은 문제가 제기되었다. 이를 해결하기 위해 전문가 그룹을 정부기관들과 협력체제로 구축하여 사업에 수행 시 발생할 수 있는 문제 해결 및 수익 창출 방안을 마련하고, 자발적 지역주민의 참여유도로 지역발전에 기여해야 한다. Table 5는 바이오매스 순환단지 조성을 위한 거버넌스의 유형을 제시한 것이다.

Table 5. Comparison strength and weakness of biomass town governance type<sup>19)</sup>

	Administrative organ leading type		Local private group leading type	New type (expert consultive group leading type)
	Cental government type	Cental government + local government type	Public-private group partnership type	Cental government + local government type + specialist group
Main agent	- Cental government	- Cental government - Local government	- Ngo - Local council - Related organisation partnership	- Biomass energy recovery and specialist of environmentally-friendly agriculture

19) 차미숙·박형서·정윤희. 2003. 지역발전을 위한 거버넌스체계 구축 및 운용방안 연구. 국토연구원. P. 184 내용을 수정, 보완하여 작성하였음.

	Administrative organ leading type		Local private group leading type	New type (expert consultive group leading type)
	Central government type	Central government + local government type	Public-private group partnership type	Central government + local government type + specialist group
Merits and demerits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effective performance system function of central government as regional units</li> <li>• Rearrange and decentralization of central government functions</li> <li>• Clear accountability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational integration and unitization of local central government groups</li> <li>• Administrative hierarchy and policy decision speed (simplification)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibility of dominant participation of various stake holders and endogenous central government, local government, specialist group promote collaboratively and perform business efficiently</li> <li>• Attract voluntary participation from local residents participate and promote local's autonomous advance local development of cooperations</li> </ul>	
Problem of introduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prerequisites of central government's restructuring strategies</li> <li>• Reinforcement of regional action organizations' total performance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Government organization substantially reorganization of central government regional action organizations and metropolitan organizations</li> <li>• Adjustment necessity of jurisdiction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social conditions' maturity of nongovernmental organization activities</li> <li>• Local development distortion concerns led by local power</li> <li>• Inhibition efficiency is concerned to promote regional development</li> <li>• Impreciseness of responsibilities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Based on common understanding and trust</li> <li>• Adjust the role of central government, local government, specialist group</li> </ul>
Partnership level	Narrow ← partnerships range (stakeholders) → large			

Source : Quote and recast building a governance system for regional development in Korea

### 3. 바이오매스 순환단지 조성 거버넌스 구축모델

바이오매스 순환단지 조성사업은 통합적인 지원체계로 이루어져야 한다. 이를 효과적으로 실현하기 위해서는 사업계획을 수립하는 단계에서부터 지역주민의 의사를 반영하여 최적화된 모델을 근거로 기준에 적합한 지역을 선정한 후, 중앙정부가 지방정부에 예산을 배분하여 통합적으로 지원하는 방식으로 진행되어야 한다. 지방정부가 자율성과 재량권을 가지고 운영하도록 하면 지역 특성에 적합한 모델을 적용할 수 있고, 모니터링과 사후관리가 용이하다는 장점이 있으며, 주민참여가 활성화될 수 있다. 특히 지역의 자체적인 마을 만들기, 커뮤니티 비즈니스 등이 활성화되고 있는 시점에서 중앙정부 주도형 보다는 주민의 수요를 더 잘 알고 다양한 파트너십 조직을 활용할 수 있는 지역이 주체가 되는 것이 바람직하다.<sup>20)</sup> 중앙정부는 바이오매스 순환단지조성사업이 시설의 시공에서뿐만 아니라, 운영에서도 경제성을 확보하여, 지역자립형 기업으로 성장할 수 있는 지원정책을 제시해야 한다.



Fig. 2. Main participant and role of biomass town project

Fig. 2는 바이오매스 순환단지를 조성하기 위한 거버넌스의 구축모델을 나타낸 것으로, 중앙정부, 지방정부, 전문가 협의체, 지역리더, 지역주민으로 사업주체를 구분하여 각각의 역할분담과 협력적 파트너십 구축에 대해 설명한 것이다.

20) 이유진. 2011. 저탄소 녹색마을 정책의 바람직한 전환 방향. 녹색연합.



중앙정부는 바이오매스 순환단지 조성사업의 재정적 행정적 지원을 제공해야 하며, 지역 주체의 자립운영이 가능한 증장기 전략을 제시해야 한다. 지역 농업환경에 맞는 지역 맞춤형 시스템을 최대한 자발적으로 설립할 수 있도록 유도해야 한다.

지방정부는 독단적인 의사결정이 아닌 전문가 협의체와의 협의를 통한 의사결정을 수용하고, 바이오매스 자원순환시스템의 성공적인 정착을 위한 행정환경 및 지역맞춤형 지원시스템을 확립해야 한다. 바이오매스 자원순환시스템 도입의 필요성에 대한 이해와 함께 충분한 토론 및 검토과정이 필요하며, 전문가 협의체를 협력 파트너로 인정하여 시스템이 정착단계에 이를 때까지 관련 주체들과의 파트너십을 구축해야 한다. 또한 지역 지도자의 발굴 육성과 사업계획수립에 대한 지원을 아끼지 말아야 한다.

전문가 협의체는 학교, 산업체, 연구소 등에서 활동하면서 바이오매스 관련 전문지식을 보유하고 있는 전문가들로 구성되며, 중앙정부, 지방정부, 지역지도자, 지역주민의 사이에서 협력시스템의 구축을 통해 본 사업을 성공적으로 이끌어갈 조직이다. 주요 역할은 바이오매스 순환단지 추진 계획 수립, 기술컨설팅, 교육 및 홍보, 경영컨설팅, 타 지역 주체와의 네트워크 구축 등을 통해 지역맞춤형 시스템 구축에 기여한다.

지역리더는 지역 주민에 대한 대표성을 확보함과 동시에 보편적인 이익을 위해 노력하고 바이오매스 사업 추진 시 발생하는 애로사항 조절, 바이오매스 순환단지조성에 대한 취지 및 중요성을 이해하며, 지역 주민 참여를 적극 유도하여 지역 경제의 활성화에 기여할 수 있는 지역민을 뜻하며, 지방정부는 지역리더를 발굴 육성해야 한다.

지역 주민은 교육 및 훈련 등을 통해 바이오매스 순환단지 조성사업의 목적을 충분히 이해해야 하며, 바이오매스 순환단지 형성 과정에 참여함으로써 발생하는 결과에 대한 책임을 공유하고 증장기적으로 재정적 자립을 위한 다양한 방안을 적극적으로 모색해야 한다. 이러한 사업의 추진은 지역 간 농업환경의 차이를 감안하여 지역의 특성에 맞는 지역맞춤형 시스템을 구축해야 할 것이다.

따라서, 바이오매스 순환단지를 조성하기 위한 거버넌스의 구축모델을 효율적으로 추진하기 위해서는 전문가 협의체가 그 중심에서 중앙정부와 지방정부가 연계해야 한다. 현재 바이오매스 순환단지와 관련한 사업은 중앙 정부와 지방정부가 연계하는 매개로서 사업을 수행하고 있다. 그러나 사업진행상에 문제는 없으나, 정책을 추진하는데 있어서 실효성이 문제가 되고 있다. 이러한 이유는 정부추진 형식의 바이오매스 순환단지 관련 사업조성이 특정부처에서 담당하지 않고, 여러 조직이 서로 협력적으로 움직이는 체제로 구성되어 있다. 사업이 잘 진행하기 위해서는 관련부처들이 유기적이면서 긴밀한 협조체계로 이루어져야 하는데, 관련 행정능력 부족, 전문성 부재, 관련 법체제, 수요관리 예측, 지역발전을 위한 동기 부여, 수익창출 등으로 인해 지속가능성에 문제시되고 있다. 이에 바이오매스 순환단지 관련한 이론과 경험이 풍부한 전문가들을 협의체로 조직하여 사업 운영의 중심주체로서 정책을 수행함으로써 정책의 전문성과 정체성을 일관성 있게 추진함으로써 각 부처

간 갈등을 제거할 수 있고, 첨단 기술의 융합과 산업융합 등 국제적 흐름에 효과적으로 대응이 가능할 것으로 사료되며, 행정의 효율성을 제고 할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 지역주민의 적극적인 참여 유도를 통해 지역발전의 기반을 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

## V. 결 론

세계적으로 기후변화협약과 에너지자원의 고갈 문제를 해결하기 위해 세계적으로 대체 에너지 기술개발과 보급 확대를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 국내에서도 저탄소에너지마을, 광역친환경농업단지 등 폐자원 및 바이오매스를 이용한 에너지자립형 마을조성을 위한 정책을 수립하고 추진하고 있다. 그러나 폐자원과 바이오매스 자원을 이용한 신재생 에너지의 활용은 자원의 다양성, 수집방법, 운영주체 등이 다양하고 복잡하기 때문에 정책 수립이 매우 어렵다. 또한 지역실정을 반영하지 않은 사업진행으로 지역의 자생 능력을 확보하는데 한계를 나타내고 있어 지역의 성장 동력과 특화된 사업으로 성장하지 못하고 있는 실정이다. 또한 정부의 주도하에 이루어지는 하향식 정책추진으로 지역민의 관심과 참여가 저조하다. 따라서 농촌지역 발생하는 많은 양의 바이오매스 자원을 이용한 에너지 자립화 사업을 성공적으로 추진하기 위해서는, 해외사례와 같이 지역맞춤형 바이오매스 활용 시스템과 사업을 지역 내에서 자율적으로 운영하는 참여형 바이오매스 추진체계를 구축해야 한다. 이를 위해 기존의 중앙정부 중심의 톱다운 방식이 아닌, 민관의 협력체계를 통한 효율적인 거버넌스의 구축이 필요하다.

본 연구는 농촌지역에서 발생하는 바이오매스 자원을 효율적으로 관리·운영함으로써 농촌지역의 자원순환시스템을 확산하기 위한 거버넌스 구축방안에 대해서 검토하였다. 현행 에너지 자립마을 조성사업은 지역의 실정을 반영하지 않은 중앙정부와 지방정부 중심의 사업진행으로, 지역민의 참여가 저조한 실정이다. 따라서 지역주민의 조직화를 통해 주민 참여율을 향상시킬 수 있는 가능성을 고려하고, 원활하게 사업이 진행되기 위한 방안으로 전문가 협의체 설립을 제안하는 바이다.

본 협의체는 중앙정부 및 지방정부와 함께 주도적으로 본 사업을 진행하면서 사업 지역의 리더, 지역주민 및 지역 산업체가 참여하여 조직한 지역 공동체와 협력형태로 진행하는 것이 가장 효율적인 것으로 판단된다. 본 전문가 협의체는 바이오매스 자원순환단지의 계획수립, 시설의 운영 및 관리, 협력시스템의 구축을 지원할 수 있는 관련 전문가들로 구성되어야 한다. 중앙·지방정부는 이 협의체와 바이오매스 자원순환단지 조성과 관련한 사항을 파트너십을 통해 역할 분담체계를 정립하고, 정책추진의 효율성을 제고해야 한다.

지역주민은 바이오매스 순환단지 조성사업의 주체로서 사업의 계획단계부터 주민들의 참여를 유도하고 사업의 참여를 통해 농가소득을 증진시킬 수 있는 지역맞춤형 시스템 구

축이 필요하다. 향후 사업추진방식은 지역의 바이오매스자원조사를 기반으로 현실성 있는 사업목표와 추진체계를 제시하고, 바이오매스자원의 에너지화 관련 시설위주의 하드웨어적인 접근방식에서 벗어나 주민 참여와 신재생에너지 관련 교육 등 주민역량 강화를 위한 소프트웨어 사업의 강화, 지역경제 활성화 방안 등을 결합한 방식으로 거버넌스가 구축되어야 할 것이다.

[논문접수일 : 2014. 11. 27. 논문수정일 : 2014. 12. 14. 최종논문접수일 : 2014. 12. 17.]

## Reference

1. Cha, M. S., H. S. Park, and Y. H. Jung. 2003. Building a governance system for regional development in Korea. Korea Research Institute For Human Settlements. 155-190.
2. Cho, K. K. 2009. Effective implementation of carbon tax. Research Institute for Gangwon. 5-25.
3. Ha, Y. H. 2010. New Governance SEU and Politic Implication of USA for corresponding to climate change. Energy Focus. 37: 57-75.
4. Kim, H. H. and S. K. Kim. 2009. Study on Green Growth Strategy of Local Government in Korea. Korea Research Institute for Local Administration. 440: 115-120.
5. Kim, J. T. 2012. Study on the solution of environmental part for greenhouse gas reduction. Kwang Woon Univ. 49-51.
6. Lee, M. K. and J. K. Jang. 2010. A Study on Policy Integration Relating to Agriculture and Rural Development for Green Growth. Korea Rural Economic Institute. 28-29
7. Lee, M. S., J. Y. Yang, and J. H. Hwang. 2010. Technology of Energy conversion from Waste Resources in Korea. KISTEP. 1-50.
8. Lee, Y. J. 2010. Rural type Zero Energy Village of Preparation for The age of oil. 2010. The Korea Spatial Planning Review. 350: 28-35.
9. Sung, J. E. and Y. J. Cho. 2013. Experiment For changing system and local foundation. Science and Technology Policy. 193: 27-45.
10. Yang, S. H. 2007. Construction Plan of Country-Region Governance for Sustainable Balanced National Development. Ministry of Security and Public Administration. 1-21.
11. Yoon, C. Y., K. D. Kim, and Y. H. Kang. 2008. The Utilization System of the Resource Map for Renewable Energy. Korea Institute of Energy Research. 306-309.