

## 농업부문 신재생에너지 보급확대를 위한 다중속성 평가

이상호<sup>1</sup> · 박재홍<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 농업경제학과, <sup>2</sup>영남대학교 식품자원경제학과

### Investigating multi-attributes for expanding new renewable energy in agricultural sectors : Applying the analytic hierarchy process

Sang-Ho Lee<sup>1</sup>, Jae-Hong Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Agricultural Economics, Sunchon National University

<sup>2</sup>Dept. of Food & Resource Economics, Yeungnam University

Received on 1 February 2011, revised on 17 February 2011, accepted on 9 March 2011

**Abstract** : The paper is to analyze multi-attributes for expanding new renewable energy in agricultural sectors which have environmental, technical, economic, and social factors consisting of 15 attributes which have both positive and negative impacts. We applied the analytic hierarchy process (AHP) to data from opinion polls. As a result of the AHP survey, the overall results indicate that the respondents more weight on economical factor than environmental, technical, and social factors for expanding new renewable energy. At the lowest level, a comparison of individual 15 attributes within three factors shows that fixed cost highest in multi-attributes, followed by operating cost, technical superiority. To achieve the public acceptance about expanding new renewable energy in agricultural sectors, the policy-makers should take all relevant factors into account through the decision-making process by the public opinions.

**Key words** : Analytic hierarchy process, Multiple attributes evaluation, Decision-making process

## I. 서론

우리나라는 녹색성장의 일환으로 신재생에너지 이용에 의한 이산화탄소 배출 감축과 동시에 신재생에너지 보급을 통한 새로운 성장동력원을 모색하고 있다. 이는 석유를 포함한 화석연료를 대신하여 지열히트펌프, 태양열 등의 친환경적인 신재생에너지 분야로 전환시키고자 하는 의미이며 이는 농업부문에도 신재생에너지의 활용이 적극 추진되어야 함을 의미한다. 그러나 농업부문의 경우 시설현대화 및 기계화의 영향으로 에너지 사용량이 지속적으로 증가하고 있으며, 국제유가의 변동에 따른 농산물 생산비의 변동으로 농가경제의 불안정성이 높아지고 있다. 따라서 농가의 생산비용 절감 및 이산화탄소 감축이라는 환경측면에서 농업부문의 신재생에너지 개발과 보급 확대가 필요하다.

농업부문 신재생에너지 보급사업은 경제, 기술, 환경,

사회적 측면에서 다양한 영향을 미치게 된다. 즉 신재생에너지 보급사업은 고정투입비와 운영비 등의 경제적 요인뿐만 아니라 공급기술의 우월성 및 안정성의 기술적 측면과 온실가스 저감 및 2차 오염 등의 환경적 측면을 동시에 갖고 있다. 또한 이러한 다양한 요인들은 상호 혼합되어 있기 때문에 하나의 요인만을 기준으로 신재생에너지 보급의 영향을 평가하기에는 한계가 있다.

주요 선행연구를 살펴보면 Kwon과 Lee(2010)는 농촌용 수개발에 대한 지역주민들의 다양한 속성을 평가하기 위해 계층적 의사결정 분석(AHP, analytic hierarchy process)을 적용하였다. 분석결과 지역 주민들은 환경적 영향을 가장 중요한 요인으로 고려하였다. Lee(2009)는 AHP 기법을 통해 신고유가 대응정책들의 상대적 중요도를 분석하였다. 분석결과 해외석유 개발사업에 가장 높은 우선순위를 두어야 하며, 수송부문 석유소비 효율정책은 단기적으로 투자가 이루어져야 한다고 분석하였다. Jang(2010)

\*Corresponding author: Tel: +82-53-810-2966

E-mail address: j-park@ynu.ac.kr

은 AHP 기법을 적용하여 신재생에너지 사업성을 평가하기 위한 지표를 선정하였다. 분석결과 대외여건에서는 경제적, 기술적, 환경적 측면보다 사회적 측면이 중요한 것으로 분석되었으며, 대내여건에서는 사업수행 능력 보다 사업인프라 구축이 중요한 것으로 분석되었다. 그러나 아직까지 농업부문 신재생에너지 이용·보급에 영향을 미치는 다양한 속성요인들을 고려한 선행연구가 미흡한 실정이다. 이러한 신재생에너지 보급확대를 위해서 경제 및 환경 등 다양한 요인을 동시에 평가할 수 있는 다기준의사결정기법(AHP)을 이용한 분석이 필요하다. 이를 통해 농업인들의 신재생에너지 이용에 영향을 미치는 우선순위를 분석할 수 있다.

이 논문은 AHP기법을 적용하여 농업부문 신재생에너지 보급 확대에 대한 농업인 및 전문가들의 평가를 영향요인별 우선순위로 제시하였다는 점에서 선행연구와 차별화된다. 또한 이 논문은 정책결정자에게 농업부문 신재생에너지 사업과 관련한 의사결정에 유용한 방법론적 체계와 정량적 정보를 제공하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 농업인과 전문가 그룹을 대상으로 한 조사결과를 바탕으로 계층적 의사결정 분석(AHP)을 적용하여 농업부문 신재생에너지 사업과 관련된 다양한 속성요인들을 평가한다. 이는 기후변화시대 신재생에너지 보급사업이 경제성장과 환경보호를 동시에 달성하고자 하는 정책목표를 갖고 있기 때문이다. 따라서 농업부문 신재생에너지 보급확대를 위한 속성평가에서도 경제 및 환경, 그리고 기술 등 요인들을 동시에 고려하여 분석할 필요가 있다.

## II. 신재생에너지 개념 및 현황

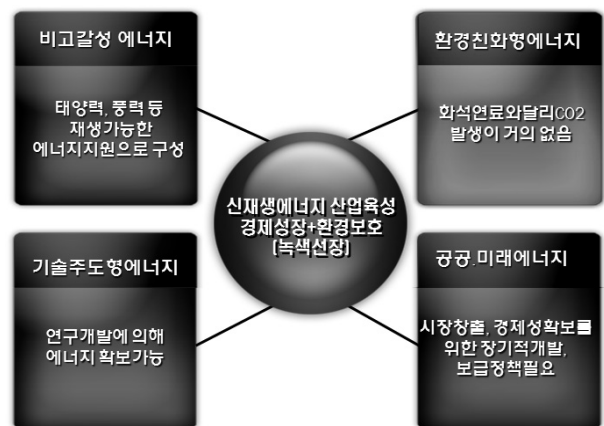
### 1. 신재생에너지 개념

우리나라의 신재생에너지는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제 2조에서<sup>1)</sup> 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체

1) “제1조(목적) 이 법은 신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지원을 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지함을 목적으로 한다.”, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 [일부개정 2010.4.12 법률 제10253호]

등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로 규정 된다. 이는 신에너지 3개(연료전지, 석탄가스화·액화, 수소에너지)와 재생에너지 8개(태양열, 태양광, 풍력, 수력, 지열, 해양, 바이오, 폐기물) 등 총 11개 분야로 구분 된다.

이러한 신재생에너지는 재생이 가능한 비고갈성이고 CO<sub>2</sub> 발생이 없는 친환경적이며 연구개발에 의해 에너지 확보가 가능한 기술 주도성, 그리고 정부지원과 장기적인 선행 투자가 필요한 미래 에너지 자원성 등 네 가지 특징<sup>2)</sup>이 있다. 주요 특징을 구체적으로 살펴보면 첫째, 신재생에너지는 석탄, 석유 등의 화석연료와 달리 고갈성 자원이 아니라 재생가능한 자원이라는 특성을 갖고 있다. 즉 태양광, 풍력 등 신재생에너지는 재생가능한 에너지원이다. 둘째, 기후변화가 국제적 문제로 부각되고 있는 시점에서 신재생에너지는 친환경에너지원으로 부각되고 있다. 화석연료는 연소 과정에서 이산화탄소 등을 배출하기 때문에 온실가스 등 기후변화에 상당한 영향을 미친다. 그러나 신재생에너지는 이산화탄소 등 온실가스 배출을 절감할 수 있는 에너지원의 특성을 갖고 있다. 셋째, 세계 각국은 경제성장과 환경보호라는 두 가지 목표를 동시에 달성하기 위해 신재생에너지 부문에 대한 연구개발을 확대하고 있다. 따라서 우리나라도 신재생에너지부문의 연구개발을 통한 선진국 수준의 기술력 확보를 통해 시장을 선점할 필요가 있다. 마지막으로 신재생에너지는 미래에너지로서 장기적인 개발 및 보급정책을 통해 경제성을 확보해 나가야 한다.



자료 : Bank of Korea Gangwon Branch, 2009

Fig. 1. Features of new renewable energy.

2) Friedman(2008)은 풍부하고, 청정하며, 안정적이고 저렴해야 한다고 표현

**Table 1.** 2007 energy usage in agriculture sector (unit: thousand toe, %).

	연탄	석유류	가스	전력	신탄	신재생에너지	계
소비량	158	1,516	6.0	406	1.0	0	2,086
비중 (%)	7.3 (13.4)	72.7 (55.5)	0.3 (10.4)	19.4 (17.5)	-	+0 (2.4)	100.0

자료: Kim(2010)

주: ( ) 는 전체 에너지원별 사용 실태임.

## 2. 신재생에너지 이용현황

최근 유가의 불안정, 기후변화협약<sup>3)</sup> 규제 대응 등 신재생에너지의 중요성이 재인식되면서 에너지 공급방식 다양화가 필요하다. 또한 기존 에너지원 대비 가격경쟁력 확보 시 신재생에너지산업은 IT, BT, NT산업과 더불어 미래 산업, 차세대산업으로 급성장 할 것이다.

이에 우리나라는 2011년 총에너지의 5%를 신재생에너지로 보급한다는 장기적인 목표 하에 신·재생에너지 기술 개발 및 보급 사업을 실시하고 있다. 2008년 현재 에너지 이용실태를 보면 총 에너지 소비량 24,075백만 ton 가운데 석유가 42%로 가장 많았고, 석탄 27%, 천연가스 15%, 원자력 14%, 수력 1%의 순으로 나타났다. 이에 신재생에너지는 520만 ton으로 총 에너지 소비 가운데 2.2%만을 차지하고 있다(Korea Energy Economics Institute, 2009).

신재생에너지 원별 공급비중(2008)을 보면 폐기물이 77.98%, 수력 11.27%, 바이오 7.28% 그 밖에 연료전지 0.07%, 태양광 1.04%, 풍력 1.60%, 지열 0.27%, 태양열 0.48%를 차지하고 있으며 폐기물이 절반이상의 비중을 차지하고 있다.

2007년 농업부문의 에너지의 사용실태를 살펴보면 연탄, 석유류, 전력 위주이다. 특히 여타 산업에 비해 석유에너지에 대한 의존도가 매우 높다는 것을 알 수 있다.

## III. AHP분석방법

### 1. AHP 개요

계층적 의사결정 분석(AHP)은 다양한 대안들을 비교할

3) '기후변화에 관한 유엔 기본협약(United Nations Framework Convention on Climate Change)'이고 리우환경협약이라고도 한다. 1990년 제네바에서 열린 제2차 세계기후회의에서 기본적인 협약을 체결하고, 1992년 5월 정식으로 기후변화협약을 체결했다.

때 속성간의 중요도를 계층적으로 파악함으로써 각 대안의 중요도를 산정하는 기법이다. 즉 분석하고자 하는 문제의 구성요소들을 계층적으로 나타내는 체계적인 절차로서, 하나의 문제를 더 작은 구성요소로 분해하고, 그 각각의 구성요소들을 더 작은 구성요소로 세분화하여 기본적인 근거(rationality)를 나타낸다.

AHP는 다수의 속성들을 계층적으로 분류하여 각 속성의 중요도를 평가함으로써 복잡한 의사결정문제를 해결하는 방법으로 일관성의 체계적인 측정을 통해 판단상의 오류를 배제하여 방법론의 신뢰성을 상당히 확보할 수 있다(Kwak 등, 2002; Satty, 1980). 이러한 특성으로 인해 AHP는 경영 및 경제 분야를 비롯한 다양한 의사결정분야에 적용되었다(Satty, 2000). 따라서 이 논문에서 다루고 있는 농업 부문 신재생에너지 보급과 관련된 경제적, 기술적, 환경적, 사회적, 수용적 요인들의 상대적 중요도를 결정하는데 있어 AHP는 유용하게 사용될 수 있다.

### 2. AHP 적용절차

농업부문 신재생에너지 보급의 영향에 대한 농업인 및 전문가들의 다중속성 평가를 위해 다음과 같은 방식으로 AHP 기법을 적용한다. 첫 번째 단계는 분석하고자 하는 농업부문 신재생에너지 사업과 관련되어 있는 여러 의사결정 사항들을 계층화 하는 과정이다. 두 번째 단계는 각 계층에 포함된 하위목표의 구성요소들을 둘씩 짝을 지어 바로 상위계층의 평가기준에 비추어 평가하는 이원비교(pairwise comparison)를 시행한다. 세 번째 단계는 각 계층에 있는 요소별 우선순위(priorities)를 설정하고 종합하여 대안들간의 우선순위를 최종적으로 결정하는 단계이다.

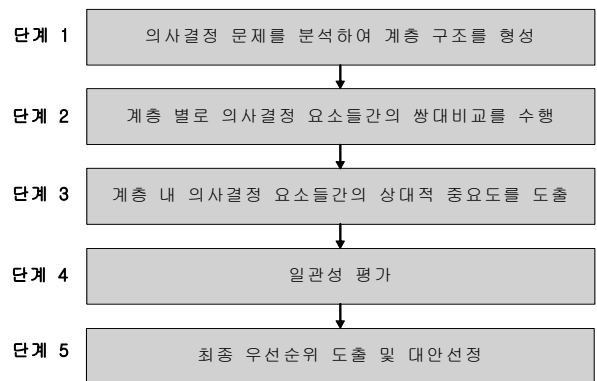


Fig. 2. The process of AHP.

**가. 다중속성의 계층화 단계**

일반적으로 AHP 분석에서 분석대상은 그 구성요소별로, 나아가 더 작은 부분으로 나누어 계층구조를 설정한다. 어떠한 현상을 동질성을 가진 부분으로 나누고 다시 보다 더 작은 부분으로 나눔으로써 보다 많은 정보를 문제의 구조에 포함시켜 시스템을 구성하게 된다.

가장 기본적인 AHP 계층(hierarchy)은 최상위 목표를 설정하고, 의사결정을 위한 판단기준을 두고, 가장 아래 계층에 대안을 제시한다. 판단기준이 되는 요소를 여러 단계로 나눌 필요가 있을 경우에는 여러 가지 하위기준들을 설정할 수 있다.

농업부문 신재생에너지 사업에 따른 다양한 영향요인들을 공통적인 특성에 따라 몇 개의 평가기준으로 세분화하고, 각 평가기준은 세부 속성들로 구체화함으로써 계층화된 구조를 형성한다. 일반적으로 하나의 문제는 최상위계층, 몇 개의 중간계층, 그리고 최하위계층 등으로 구성된다. 또한 계층적 연속성의 법칙(law of hierarchic continuity)에 의하여 최하위 계층에 있는 요소들은 둘씩 짝을 지어 바로 위 계층에 있는 평가기준들에 의하여 이원비교가 가능하다. 이러한 이원비교의 가능성은 이 문제의 계층구조의 최상위까지 모두 존재하여야 한다.

**나. 평가기준에 따른 이원비교**

계층적 의사결정 분석에서는 문제의 체계에 포함된 각각

의 평가기준들과 같은 요소들을 둘씩 짝을 지어 비교하는 이원비교(pairwise comparison) 방법을 사용한다. 일반적으로 계층적 의사결정 분석에서 짝지어진 두 요소들 간의 비교가 이루어진다. 이를 위해 조사 대상자들에게 평가기준 A와 B를 비교해서 어느 요소가 더 중요한가, 또는 더 큰 영향을 미칠 것 같은가?라고 설문한다. 이원비교 평가기준의 상대적인 중요성을 비교하는데 있어 조사 척도 값은 1에서 9사이의 정수를 이용한다.

일반적으로 분석하고자 하는 대상의 수가  $n$ 개이면  $nC_2$ , 즉  $n(n-1)/2$ 개 쌍의 이원비교가 이루어진다. 이러한 이원비교를 체계적으로 수행하기 위하여 정방행의 매트릭스(square matrix)를 사용한다. 이원비교행렬은 주대각 원소의 값이 1이며, 이원비교행렬의 각 원소는 각 평가기준에 맞추어 기준  $i$ 가  $j$ 보다 중요시되는 정도를 나타내는 상대적 가중치  $V_i/V_j$ 로 나타난다.

**다. 요소별 우선순위 설정**

다중평가기준(multi-criteria)을 갖는 대안의 우선순위 선정에 계층적 의사결정 분석을 적용하는 다음 작업은, 각 계층의 요인별 우선순위를 설정과 일관성(consistency of local priorities)을 체크하며, 나아가 각 계층의 우선순위를 종합(synthesis)하여 복합적 우선순위(composite priorities)를 결정하는 것이다. 고유벡터는 기하평균을 이용하여 우선순위벡터(priority vector)를 구한다.

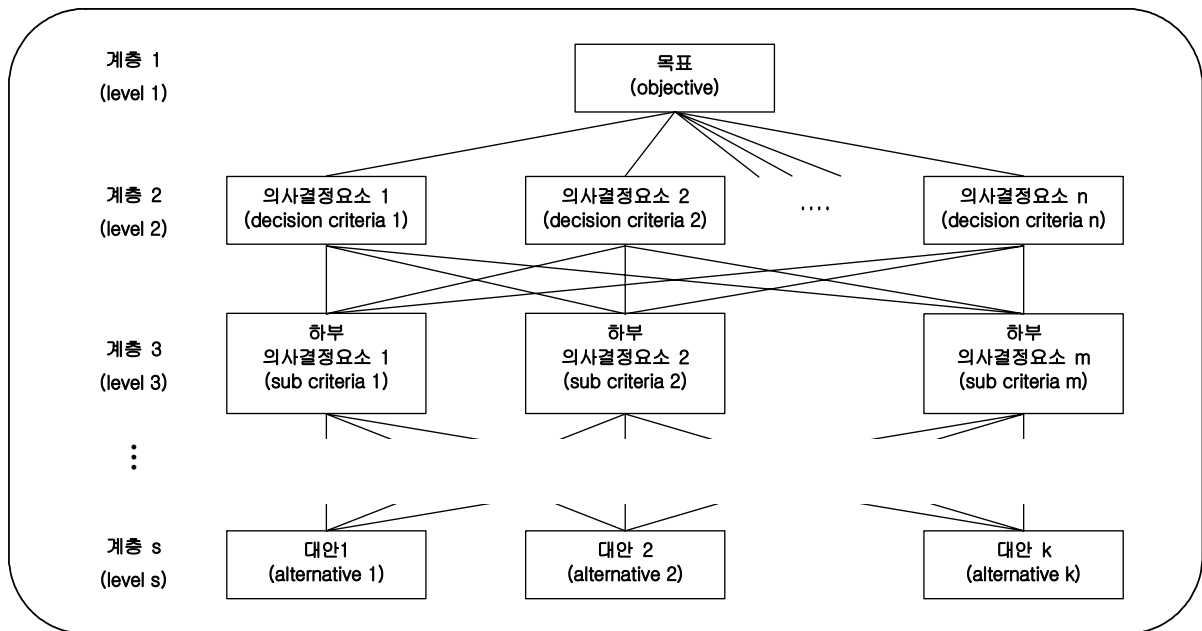


Fig. 3. General type of hierarchy.

계층적 의사결정 분석의 장점 중 하나는 이 방법을 사용하여 대안들 간의 우선순위 벡터를 구하는 과정에서 전이적 일관성이 얼마나 유지되고 있으며, 일관성을 잃게 되는 경우 그 정도가 얼마나 심각한가 하는 것을 검토할 수 있는 정보를 얻을 수 있다는 것이다. 일관성 지수(C.I.)는 일치비율을 구하기 위하여 필요하며, 일치비율(C.R.)이 응답자들의 전이적 일관성이 얼마나 있는가를 나타낸다. 이때 구한 일치비율(C.R.)의 값이 10% 이내이면 전이적 일관성은 비교적 높은 것으로서 판정한다. 한편 일치비율을 계산할 때 이용되는 무작위지표(R.I.; random index)는 어느 한 계층의 수에 따라 정해지는데 이 논문에서는 0.58을 적용하였다.<sup>4)</sup>

#### IV. 실증분석 절차와 분석결과

##### 1. 다중속성 평가를 위한 계층구조

농업부문 신재생에너지 보급확대에 영향을 미치는 평가지표 선정에 대해 선행연구 및 전문가 조사를 실시하였다. 먼저 선행연구 검토를 통해 신재생에너지 이용에 영향을 미치는 요인을 정리한 다음, 에너지경제연구원 등 관련 전문가와 브레인스토밍 및 델파이 기법을 통해 평가지표를 최종 선정하였다. 지표 선정과정에서 이해관계자의 의견을 수렴하고, 이에 대한 피드백을 주고 다시 의견을 수렴하는 방식으로 반복적으로 반영하여, 최종 결정하는 델파이(delphi)방식을 활용하였다.

농업부문 신재생에너지 평가지표는 크게 5개 대분류와 15개 세부항목으로 분류하였다. 대분류 항목은 경제적 측면, 기술적 측면, 환경적 측면, 수용적 측면, 사회적 측면을 고려하였다. 이러한 상위목표에 대해 각각의 하위목표를 설정하였는데, 먼저 경제적 측면은 신재생에너지 초기 투자에 소요되는 고정투입비, 운영관리비, 신재생에너지 도입에 따른 농가의 수익증대 효과로 세분화하였다. 기술적 측면은 신재생에너지 설비의 기술적인 측면의 우월성과 설비의 안전성, 그리고 시설 설치 후 사후관리로 분류하였다. 환경적 측면은 신재생에너지 시설 설치에 따른 온실가스 저감효과와 신재생에너지 설치 운영과정에서 발생 가능한 2차 오염문제, 그리고 입지에 따른 제약조건 등이다. 수용

Table 2. Evaluation factors of new renewable energy.

대분류	중분류	비고
경제적 측면	고정투입비	기존시설 대비 초기 고정투입비
	운영관리비	기존시설 대비 운영관리비
	수익성 증대	시설설치에 따른 수익성 증대
기술적 측면	기술우월성	공급기술의 우월성
	기술안전성	공급기술의 안전성
	사후관리(A/S)	시설설치 후 A/S 및 사후관리
환경적 측면	온실가스 저감	온실가스 저감효과
	2차 오염 문제	설치 및 운영과정의 2차 오염문제
	입지제약	입지에 따른 설치의 제약조건
수용적 측면	설치용이성	설치과정의 기간 및 용이성
	기술편리성	농가의 기술이용 용이성
	보급주체 선정	시설설치의 보급주체 문제
사회적 측면	보조금 지원	정부 보조금 지원의 정도
	농업인 교육	시설이용을 위한 기술교육
	기술개발	지속적인 기술개발 여부

적 측면은 신재생에너지 설비의 설치기간 및 용이성, 기술이용의 용이성, 시설설치의 주체 선정 문제로 세분화 하였다. 마지막으로 사회적 측면은 신재생에너지 설비에 대한 정부보조금, 시설이용을 위한 농업인 교육, 지속적인 기술개발 여부 등이다.

##### 2. 표본설계와 조사방법

이 논문의 조사대상은 크게 전문가와 농업인으로 세분화 하였다. 전문가는 학계 및 연구원(한국농촌경제연구원, 에너지경제연구원 등)을 대상으로 관련 분야 전문가 50명을 조사하였다. 전문가 조사는 직접면접법과 e-mail 조사법을 병행하였다.

농업인 조사는 전남지역과 경북지역의 시설농가를 대상으로 설문조사 하였다. 조사 대상은 단순임의 추출을 통해 선정된 전남지역 280농가, 경북지역 120농가이며, 일대일 개인면접법을 통해 설문조사를 실시하였다. 설문문항의 이해 및 조사과정의 문제를 파악하기 위해 사전 예비조사를 실시하였고, 실제 본 설문조사는 농업경제학과 대학원 및 대학생이 2010년 10월 1일부터 10월 9일 까지 이루어졌다.

##### 3. AHP에 의한 다중속성 분석결과

표본의 특성을 살펴보면 농업인의 경우 남성이 76.75%

4) 무작위 일관성 지수는 행렬의 크기를 고려하여 적용하는데, 이 논문에서는 행렬의 크기가 3이기 때문에 0.58을 적용하였다.

(307명), 여성이 23.25%(93명)로 분석되었다. 다음으로 연령대를 비교하면 20대(2.00%), 30대(8.25%), 40대(32.0%), 50대(41.0%), 60대이상(26.75%)로 분석되었다. 그리고 학력을 살펴보면 초졸이하(3.50%), 중졸(25.75%), 고졸(51.25%), 대졸이상(19.50%)로 나타났다.

전문가의 경우 남성이 80.0%(40명), 여성이 20.0%(10명)로 분석되었다. 다음으로 연령대를 비교하면 20대(10.0%), 30대(54.0%), 40대(26.0%), 50대 이상(8.0%)로 분석되었다. 그리고 전공을 살펴보면 경제학(66.0%), 에너지(20.0%), 기타(14.0%)로 나타났다.

AHP 기법을 적용하여 신재생에너지 보급에 관련된 농업인들의 의향을 분석하기 위해 고유펙터법을 적용하여 5개의 평가기준과 15개의 개별 평가속성에 대하여 상대적 중요도인 가중치를 도출하였다. 농업인들은 경제적 측면, 기술적 측면, 환경적 측면, 수용적 측면, 사회적 측면 등 다섯 가지 주요 평가기준 가운데 경제적 요인이 전체 요인의 0.54으로 가장 중요한 요인으로 나타났다. 그 다음으로 기

**Table 3.** General statistics of respondents by farmers.

표본특성	구성항목	표본수	비율(%)	합계
성 별	남	307	76.75	100%
	여	93	23.25	
연 령	20대	8	2.00	100%
	30대	33	8.25	
	40대	128	32.00	
	50대	124	31.00	
	60대이상	107	26.75	
학 령	초졸이하	14	3.50	100%
	중졸	103	25.75	
	고졸	205	51.25	
	대졸이상	78	19.50	

**Table 4.** General statistics of respondents by experts.

표본특성	구성항목	표본수	비율	합계
성 별	남	40	80.00%	100%
	여	10	20.00%	
연 령 대	20대	5	10.00%	100%
	30대	27	54.00%	
	40대	13	26.00%	
	50대이상	4	8.00%	
전공	경제학	33	66.00%	100%
	에너지	10	20.00%	
	기타	7	14.00%	

술적 요인(0.21), 환경적 요인(0.13)의 순으로 분석되었다.

신재생에너지 이용과 관련된 개별 평가속성들에 대해서는 고정투입비(0.3186), 운영관리비(0.1296), 기술우월성(0.1197) 등이 가장 중요한 속성으로 평가되었다. 즉 농업인들은 신재생에너지 이용의 다양한 속성요인 중 경제적 요소인 초기투자비와 운영비용이 가장 중요하다는 것을 알 수 있다.

**Table 5.** Evaluation of new renewable energy use by farmers.

대분류	중분류	대분류 중요도	중분류 중요도	순위
경제적 측면	고정투입비	0.54 (1순위)	0.3186	1
	운영관리비		0.1296	2
	수익성		0.0864	4
기술적 측면	기술우월성	0.21 (2순위)	0.1197	3
	기술안전성		0.0588	6
	사후관리		0.0315	10
환경적 측면	온실가스 저감	0.13 (3순위)	0.078	5
	2차 오염 문제		0.0364	8
	입지제약		0.0156	12
수용적 측면	설치용이성	0.07 (4순위)	0.042	7
	기술편리성		0.0203	11
	추진주체 선정		0.0077	14
사회적 측면	보조금 지원	0.05 (5순위)	0.036	9
	농업인 교육		0.0095	13
	기술개발		0.0045	15

**Table 6.** Evaluation of new renewable energy use by experts.

대분류	중분류	대분류 중요도	중분류 중요도	순위
경제적 측면	고정투입비	0.45 (1순위)	0.2205	1
	운영관리비		0.0945	5
	수익성		0.1305	2
기술적 측면	기술우월성	0.2 (2순위)	0.096	4
	기술안전성		0.06	7
	사후관리		0.044	8
환경적 측면	온실가스 저감	0.2 (3순위)	0.108	3
	2차 오염 문제		0.064	6
	입지제약		0.028	12
수용적 측면	설치용이성	0.08 (4순위)	0.0392	10
	기술편리성		0.0328	11
	추진주체 선정		0.008	15
사회적 측면	보조금 지원	0.07 (5순위)	0.042	9
	농업인 교육		0.0161	13
	기술개발		0.0126	14

AHP 기법을 적용하여 신재생에너지 보급에 관련된 전문가의 의향을 분석하기 위해 고유펙터법을 적용하여 5개의 평가기준과 15개의 개별 평가속성에 대하여 상대적 중요도인 가중치를 도출하였다. 전문가들은 경제적 측면, 기술적 측면, 환경적 측면, 수용적 측면, 사회적 측면 등 다섯 가지 주요 평가기준 가운데 경제적 요인이 전체 요인의 0.45로 가장 중요한 요인으로 나타났다. 그 다음으로 기술적 요인(0.20), 환경적 요인(0.20)의 순으로 분석되었다.

신재생에너지 이용과 관련된 개별 평가속성들에 대해서는 고정투입비(0.2205), 수익성(0.1305), 온실가스 저감(0.1080) 등이 가장 중요한 속성으로 평가되었다. 전문가들은 농업인에 비해 상대적으로 온실가스 저감 등 환경적 요인을 중요시 하는 것으로 분석되었다.

농업부문 신재생에너지 보급확대를 위한 다중속성 분석 결과, 농업인과 전문가 그룹간의 차이점을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 농업인과 전문가 그룹 모두 대분류의 속성에 대한 우선순위에는 차이가 없는 것으로 분석되었다. 그러나 가중치 분석결과 농업인은 경제적 측면을 우선시 하는 반면, 전문가 그룹은 환경적 요인에 대한 가중치가 농업인보다 높다는 것을 알 수 있다. 둘째, 중분류 중요도의 경우 농업인은 경제적 측면(고정투입비, 운영관리비, 수익성)과 기술적 측면(기술우월성)을 중요시 하는 반면, 전문가 그룹은 경제적 측면(고정투입비, 수익성)을 중요시 하지만, 환경적 측면(온실가스 저감, 2차 오염문제)을 농업인보다 중요시 하는 것으로 분석되었다.

## V. 요약 및 결론

우리나라는 ‘저탄소 녹색성장’의 정책기조 하에서 신재생에너지가 주요 대안으로 부각되고 있으며, 농업부문에서도 신재생에너지 보급사업이 추진되고 있다. 이 논문에서는 농업부문 신재생에너지 사업추진시 고려해야 할 내용을 경제적, 기술적, 환경적, 수용적, 사회적 요인으로 구분하고 각 부분별 평가지표를 선정하고, 지표별 가중치를 결정하여 평가기준을 수립하였다. 따라서 이 논문에서는 다양한 속성요인들을 동시에 분석할 수 있는 AHP 기법을 적용하여 농업부문 신재생에너지 보급사업의 영향과 관련된 농업인 및 전문가들의 의향을 분석하였다.

이를 위해 선행연구 및 전문가와의 델파이 기법을 바탕으로 15개의 농업부문 신재생에너지 사업의 영향 속성들을

경제적 요인, 기술적 요인, 환경적 요인, 수용적 요인, 사회적 요인 등 다섯 가지 기준에 따라 계층화함으로써 문제를 구조화하였다.

이러한 조사결과를 바탕으로 한 AHP 분석결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 농업인들은 경제적 요인, 기술적 요인, 환경적 요인, 수용적 요인, 사회적 요인 등 다섯 가지 평가기준 가운데 경제적 영향을 가장 중요한 요인으로 고려하였다. 즉 농업인들은 농업부문 신재생에너지 사업의 추진에 있어 경제적인 요인들을 가장 중요시 한다는 것을 알 수 있다.

둘째, 농업인들의 경우 전체 개별 속성 가운데는 고정투입비(0.3186), 운영관리비(0.1296), 기술우월성(0.1197) 등이 가장 중요한 속성으로 평가되었다. 즉 경제적 요인 중 초기투자비와 운영비 등 비용측면이 가장 중요하다는 것을 알 수 있다.

셋째, 전문가의 경우에도 다섯 가지 평가기준 중 경제적 요인이 가장 중요한 것으로 분석되었다. 그러나 농업인에 비해 환경적 요인의 중요도가 상대적으로 높게 나타났다.

넷째, 전체 개별 속성 가운데 고정투입비(0.2205), 수익성(0.1305), 온실가스 저감(0.1080) 등이 가장 중요한 속성으로 평가되었다. 전문가들은 농업인에 비해 상대적으로 온실가스 저감 등 환경적 요인을 중요시 하는 것으로 분석되었다.

이상의 분석결과를 바탕으로 다음과 같은 정책적 함의를 제시하고자 한다. 첫째, 농업부문 신재생에너지 사업은 경제적 요인뿐만 아니라 기술, 환경, 사회적 요인 등 다양한 속성요인들과 연계되어 있기 때문에 이에 대한 종합적인 검토가 사전적으로 이루어져야 한다. 둘째, 분석결과에서도 알 수 있듯이 농업부문 신재생에너지 사업의 영향 요인 중 경제적 영향이 가장 중요하기 때문에 초기고정비와 운영비를 면밀히 고려하여 사업을 추진할 필요가 있다. 마지막으로 신재생에너지 보급사업은 환경오염을 최소화하면서 경제성장을 달성하고자 하는 전략이다. 전문가와 농업인의 조사결과에서도 농업부문의 신재생에너지 보급확대를 위한 속성요인 중 경제적 요인과 환경적 요인이 중요하게 나타났다. 그러나 농업인의 경우에는 경제적 측면을 중요시한 반면, 전문가 그룹은 경제적 요인을 우선시하면서도 환경적 요인도 중요시 하고 있다. 따라서 신재생에너지 보급확대를 위해서는 경제적 요인과 환경적 요인을 동시에 고려하여 사업을 추진할 필요가 있다.

## 감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 공동연구사업 (과제번호:PJ007669)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## 참고문헌

1. Kim YJ. 2010. Utilization and policy for new renewable energy in agriculture. Proceedings of New Renewable Energy for Agriculture in Developed Countries: Utilization and Policy International Symposium. 1-41
2. Kwon YD, Lee SH. 2010. Investigating multi-attributes for rural water development project impacts in regional areas: applying the analytic hierarchy process. Korean Journal of Agricultural Management and Policy 37(1): 55-69. [in Korean]
3. Kwak SJ, Yoo SJ, Shin CO. 2002. Applying AHP to evaluation process of national nuclear R&D projects. Journal of Technology Innovation. 10(1): 201-217. [in Korean]
4. Korea Energy Economics Institute. 2009. *Yearbook of Energy Statistics*.
5. Lee CY. 2009. *A Study on Countermeasures in New High-oil-price Era: Economic Evaluation of Countermeasures in New High-oil-price Era*. Korea Energy Economics Institute. [in Korean]
6. Jang KY. 2010. An study on indicator selection of renewable energy business evaluation. POSRI Business Review 10(1): 116-140. [in Korean]
7. Friedman TL. 2008. *Hot, Flat, and Crowded*. 21 Century Books, Korea. [in Korean]
8. Bank of Korea Gangwon Branch. 2009. *Measures for Improving Gangwon-do New and Renewable Energy*. [in Korean]
9. Satty TL. 1980. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGrawHill, New York.
10. Satty TL. 2000. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh, PA: RWS Publication.