

DHP분석을 이용한 산림탄소순환마을 대상지 평가기준 선발에 관한 연구

서정원¹ · 곽경호¹ · 정세명² · 강성표² · 안기완^{3*}

¹국립산림과학원 기후변화연구센터, ²전남대학교 대학원 임학과,

³전남대학교 산림자원학부

A Study on the Selection of Evaluation Factors on Forest Carbon Cycle Community(F.C.C.C) using DHP Analysis Method

Jeong-Weon Seo¹, Kyung-Ho Kwak¹, Se-Myong Jeong², Sung-Pyo Kang² and Ki-Wan An^{3*}

¹Department of Forest & Climate Change, Korea Forest Research Institute, Seoul 130-172, Korea

²Graduate School of Forestry, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

³Division of Forestry Resources, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

요약: 본 연구는 지자체 업무담당자 32명, 산촌생태마을 운영매니저 31명, 전문가 33명, 총 96명을 대상으로 산림청의 산림탄소순환마을 대상지 선정 평가표 개발을 위해 수행하였다. 설문결과분석은 델파이법과 AHP법을 혼합한 DHP분석법을 활용하였다. 산림탄소순환마을 시범사업 선정 평가인자로 1계층 3개 속성, 2계층 10개 속성인자, 3계층 38개 속성세부인자를 선정하였다. 각 속성에 대한 일관성 지수(C.I)를 도출하여 중요도 평가의 기준으로 사용하였다. 1계층의 상대적 중요도가 가장 높은 속성은 인적자원속성(0.454)으로 나타났다. 2계층 속성인자들의 상대적 중요도는 물리적 자원 속성(1계층)에서 산림 Biomass자원 속성인자(0.376), 인적자원속성(1계층)에서 리더역량 속성인자(0.326), 비전속성(1계층)에서 사업계획성 속성인자(0.346)가 상대적으로 높은 중요도를 나타냈다. 3계층 속성세부인자에서는 공동부지의 확보(0.266) 등을 포함한 38개 속성세부인자에 대하여 상대적 중요도를 제시하였다. 상기 도출된 결과를 바탕으로, 산림탄소순환마을 대상지 선정평가 기준표를 작성하였으며, 본 평가표는 2011년부터 산림탄소순환마을 시범 조성마을 선정의 평가기준으로 활용될 예정이다.

Abstract: The purpose of this study has been carried to develop a criterion for the selection of evaluation factors on Forest Carbon Cycle Community(F.C.C.C) based on the result of survey of 96 participants who were operation managers on mountain eco village(31), relevant experts(33), and officers of local government(32). For analysis of the results of survey, DHP(Delphi Hierarchy Process) method was used which is a combination of Delphi method and AHP(Analytic Hierarchy Process) method. The key factors on selection of a suitable area to launch F.C.C.C. project of Korea Forest Service was selected under three hierarchical classes. Class 1 comprises 3 indices(Physical resource index, Human resource index, Vision index), and Class 2 which contains 10 indices (Existing resource, Surroundings resource, Forest biomass resource, Humanities Social quality, Local resident participation, Leader's ability, External support, Planning of operation, Capability of operation, and Effect of operation). Class 3 is sub-level class of class which possess 38 indices. From the results of analysis, Consistency Index(C.I) of each index in the 3 classes was used as evaluation factor. In Class 1, index 'human resources' showed highest Consistency Index(0.454). In Class 2, index 'forest biomass resources' was the highest Consistency Index(0.376) in 'physical resources' of Class 1, index 'leader's ability' was the highest Consistency Index(0.326) in 'human resources' of Class 1, and index 'planning of operation' was the highest Consistency Index(0.346) in 'vision' of Class 1. In Class 3, relative importance of 38 index including 'Joint ownership land security(C.I.-0.266)' was evaluated. Based on the result of this study, a criterion for the selection of evaluation factors for F.C.C.C was developed and the evaluation criterion is expected to be use to select of a suitable area to launch F.C.C.C. project since 2011.

Key words : forest carbon cycle community(F.C.C.C.), DHP(Delphi Hierarchy Process) analysis method, evaluation criterion, physical resource, human resource, vision

*Corresponding author
E-mail: kiwan@jnu.ac.kr

서 론

산촌은 전 세계주민의 12%의 귀한 안식처가 되어주며 (Huddleston *et al.*, 2003), 다른 14%는 산지인근지역에 거주하는 것으로 평가되고 있다(Meybeck *et al.*, 2001). 다른 대륙과 비교해 유럽의 산촌은 적은 면적임에도 불구하고 많은 산맥을 소유하고 있으며, 산지는 주민들에게 생계유지를 위해 매우 중요하였지만 과소평가 된 생태학적 분수령으로 설명되어 왔다(EEA, 2001). 유럽인들은 산지의 가치를 평가할 때 무엇보다도 가장 큰 가치로서 기단(氣團, air mass)¹⁾으로부터 차단, 수원의 원천적인 확보에 중요한 역할을 하고 있는 것으로 보고 있으며, 생물종다양성의 중심적인 역할, 특정 문화, 언어 및 방언, 산지전통을 보유한 소수민족들에게 삶의 안식처가 되어 주는 역할을 하고 있다. 최근 유럽의 국가 가운데 오스트리아, 독일, 스페인의 주요 산지정책은 경제개발(관광), 기반시설 및 환경과 관련된 정책이 주를 이루고 있으며, 이탈리아와 스위스에서는 지속가능한 개발에 대해 더욱 능률적인 입장을 반영하는 총체적인 개발에 중점을 두고 있다(서정원 및 전준현, 2009). 이와 관련 독일의 산촌에서는 지구온난화방지의 효율적 대응과 온실가스 배출억제에 관한 다양한 제도를 추진하고 있는데 그 중 대표적인 정책은 태양열, 풍력, 수력, 음식물쓰레기, 가축분뇨, 산림 및 농업부산물 등을 이용한 “자립형 바이오에너지마을”을 조성하는 제도로서 지역 내 가용자원 활용 및 일자리창출을 통한 지역경제 활성화에 일조하고자 함이 주요 성격이라 하겠다. 독일의 ‘바이오에너지마을’이란 한 지역에서 생산되는 연료(목재, 목재폐기물, 톱밥 등의 모든 신재생에너지원)를 이용하여 그 지역에서 사용하는 모든 전기 및 온수를 자급으로 해결하는 사업으로서 독일 여러 지역에서 시행되고 있다. 특히, 독일 남부에 있는 Achenal²⁾ 지역은 넓은 산림에서 나오는 목재(우드 칩과 펠릿을 연료로 사용)를 사용하여 그 지역의 6개 마을에 온수를 공급함으로써 탄소배출을 저감하고 있는 대표적인 마을이다.

일본의 경우, 산촌의 경제적 배양과 주민복지 향상을 도모하고자 산촌진흥법을 제정, 다양한 산촌진흥정책³⁾을 추진하고 있다. 일본의 산촌진흥정책은 1965년 산촌진흥법의 제정에 기인하고 있으며, 동 법은 10년의 한시적 입법으로서 시작, 이후 개정을 거쳐 연장을 반복하여 현재에 이르고 있다. 특히 본 법에 따라 산촌시책은 국가, 현, 시정촌이 일체가 되어 산촌진흥방침을 정하고 현에서 작성하는 산촌진흥계획⁴⁾에 따라 산촌진흥정책을 추진하고 있다(임업연구원, 2001; 日本林業技術協會, 2002). 최근, 교토의정서가 발효와 더불어 2006년 4월에는 「바이오매스·일본종합전략」을 개정, 지역 특성을 고려한 300개 정도의 바이오매스 타운⁵⁾을 구축한다는 목표를 설정하고 이에 대한 산촌정책을 적극적으로 추진하고 있다. 2007년부터는 폐목재를 원료로 한 바이오에탄올을 생산하기 시작하였고 하수슬러지, 음식물쓰레기, 가축분뇨, 산림부산물 등을 에너지로 활용하는 도농 복합형 바이오매스 타운의 조성과 원료공급이 가능한 산촌지역에 ‘바이오매스 타운 조성’의 정책을 추진하고 있다(서정원 등, 2010; 農林水産省, 2006; 農林水産省, 2008).

우리나라의 경우, 낙후된 산촌의 정주환경을 개선하고 지역주민의 소득원을 개발하기 위하여 1995년부터 시작된 산촌생태마을 조성사업은 생활환경개선, 생산기반조성 등에 집중투자, 산촌주민의 소득증대에 기여하는 계기가 되었다(산림청, 1997). 산림기본법에 의한 산촌에 대한 정의는 산림면적의 비율이 현저히 높고 인구밀도가 낮은 지역으로서 행정구역면적에 대한 산림면적의 비율이 70퍼센트 이상일 것, 인구밀도가 전국 읍·면의 평균 이하일 것, 행정구역면적에 대한 경지면적의 비율이 전국 읍·면의 평균 이하일 것으로 산촌을 정의하고 있다(산림청, 2011). 동 법에 구분지표에 따르면 우리나라의 산촌진흥지역은 전국 105개 시군, 419개 읍면, 4,052개 법정리가 해당된다. 이러한 산촌은 생산의 장, 농림업 생산기지, 생활의 장, 자연환경과 국토보전 생태자원, 휴양 및 환경교육의 장, 도시생활 및 도시 경제의 기능 보완, 문화의 계

- 1) 일기현상의 원인을 설명할 때 사용되는 개념으로, 성질이 일정하고 거대한 공기덩어리. 발생지에 따라 고유한 성질을 가짐.
- 2) 독일 바이에른 주의 남쪽에 있는 6개의 지방자치체는 오스트리아의 티롤 지방에 있는 3개의 지방자치체와 함께 1997년부터 그 지역의 특성을 살려서 지역 경제 활성화, 자연보호, 관광 사업이라는 목적을 가지고 ‘Achenal의 생태모델’이라는 프로젝트를 만든 지역. 이 지역은 북으로 관광 명소인 Chiem-See 호수가 있고, 남쪽으로 내려가면서 Chiem-Gau라는 평원이 있으며, 더 남으로 내려가면 오스트리아의 알프스 산맥이 나오는 지역.
- 3) 일본의 산촌진흥우수사례에 대한 구체적인 내용은 임야청 삼림종합이용·산촌진흥실에서는 산촌에서의 지역활성화 추진에 관해 도·도·부·현의 협력을 얻어 우수사례를 농림수산성 홈페이지에 소개하고 있다. 더불어 국립산림과학원 연구자료 제 351호 일본의 산촌지역 도농교류 우수사례집을 참조.
- 4) 일본에서 진흥산촌이란 일정한 요건을 갖춘 산촌 중에서 도·도·부·현 지사의 신청에 의거, 내각총리대신이 관계행정기관장과 협의를 하고 국토심의회의 의견을 들어 산촌진흥에 관한 계획을 작성, 이것에 기초하여 그 진흥을 도모하는 것이 필요하고 적당하다고 판단되어 지정한 산촌.
- 5) 바이오매스타운이라 함은 바이오매스의 발생에서 이용까지 효율적인 프로세스와 종합적 이용시스템을 구축, 향후 안정적이고 적정한 바이오매스 이용을 시행하려는 지역을 말한다. 바이오매스타운 실시주체는 시정촌(2개 시정촌 가능)이나, NPO법인, 사업협동조합, 대학, 삼림조합, 사업에 필요하다고 인정되는 단체 등이 함께하는 것도 가능.

승 학습 교육의 장 기능을 수행하는 역할을 가지고 있지만, 지난 60년대 이후 경제발전으로 인하여 국토의 자연 경관과 사회문화적인 유산들이 파괴되었으며, 아울러 노령화가 매우 급속하고 심각한 상태로 진전되고 있는 실정이다. 이에, 산림청에서는 국토공간으로서의 산촌이 가져야 할 비전으로서 자원순환형 사회모델로서의 산촌, 웰빙 시대의 새로운 생활방식을 선도하는 산촌, 국민정서 및 인성회복을 실현하는 산촌문화공간으로 설정하고, 산촌진흥 정책은 물론 산림탄소순환마을 사업에도 적극적인 산촌 정책을 추진하고 있다. 산림탄소순환마을은 산촌지역을 대상으로 산림을 가꾸고 필요한 연료 및 주택시설자재 등을 자체 생산한 목재(부산물 포함)로 이용하고 재생산하는 탄소순환시스템을 갖춘 마을로 개념을 정리하고 있으며, 산림탄소순환마을에 대한 정책은 2010년과 2011년에 각각 마을 1개소를 선정하고,⁶⁾ 2014년까지 11개 마을을 산림탄소순환마을로 조성완료하기로 계획하고 있다.

본 연구는 녹색기술(GT)과 청정에너지를 신 성장 동력으로서 일자리를 창출한다는 신 국가 발전 패러다임이 추구하고 있는 현실에 있어서 산림청의 산림탄소순환마을 대상지 선정 평가에 적용하고 있는 세부기준에 대한 객관성과 변별력 등이 미약하다는 산림행정적 문제점을 개선하기 위해 수행되었다. 본 연구결과는 2011년부터 산림탄소순환마을 시범 조성마을 선정의 평가기준으로 활용할 예정이다.

이론적 배경

1. DHP법

DHP기법(Delphi Hierarchy Process)이란, 델파이법과 AHP법을 혼합하여 사용하는 분석법을 의미한다. 이 두 기법을 혼용, 평가요인을 도출하고 이를 의사결정자가 활용할 수 있는 대안을 만들기 위한 것으로, 델파이법은 익명성, 피드백에 의한 반복적 과정 및 구성원 응답의 통계적 처리 등의 측면에서 다른 집단 의사 결정법에 비하여 적합한 반면, AHP법은 델파이법에서 알 수 없는 요인들에 대한 가중치를 파악, 의사결정을 제공하는데 적절하다(강상균, 2004).

1) Delphi

델파이법(Delphi analysis)은 1960년대에 미국의 RAND 연구소에서 개발되었으며 그 후 좀 더 개선되었다. 이 방법은 무기명으로 된 일단(一團)의 전문가를 선정하여 우

편 또는 컴퓨터를 이용하여 조사자가 이를 전문가들과 반복적인 교신과정을 통하여 대안에 대한 우선순위를 결정하는 기법이다. 이 방법은 조사자가 정보교환을 통한 의견수렴능력에 의존하는 방법으로서 매우 전문성을 요하는 작업을 수반한다. 1)문제에 대한 재검토 및 정보 분석, 2)전문가 개개인의 의견 제시 유도, 3)전문가에 의견을 종합하여 대안목록 작성, 4)대안목록에 대한 전문가들 개인별 우선순위 매김 유도, 5)최종 우선순위 검토의 단계를 거친다(박태식 등, 1997).

2) AHP

AHP분석은 Pennsylvania, Wharton School의 Thomas L. Satty가 1971년 제안한 의사결정기준 모형이다. 다양한 평가 요소들에 대한 중요도와 대안들에 대한 선호도를 평가하기 위한 모형으로 정성적인 자료(의사결정자의 주관적 판단)와 정량적인 자료(경험적 데이터)를 동시에 비율 척도로 관찰할 수 있는 기법이다. 기준의 복잡한 문제를 세분하여 이원비교(Pair-wise Comparison)를 통한 가중치를 산출하며, 집단 의사 결정이 가능하며 1980년대 이후 경영과학 분야의 주요 의사결정기법으로 인정 받아오고 있다. 분석결과 검증은 일관성 지수에 의해서 검토가 되며, 의사결정자의 두 대상에 대한 이원비교가 반드시 가능해야 하며 중요성의 정도를 나타낼 수 있어야 한다. 이 중요도는 일관성과 역 조건을 성립 시켜야 한다. 즉 A가 B보다 k배 중요하고, B가 C보다 m배 중요하다면 A는 C보다 $k \times m$ 배 중요시 되어야 하며, A가 B보다 k배 중요하다면 B는 A보다 $1/k$ 배 중요시 되어야 한다. C.I.는 10%(0.1)이하여야 하며, 20%(0.2)이상의 경우 분석에 문제가 있는 것으로 판단한다(남윤섭과 임화순, 2011). AHP는 인간의 직관적 판단에 맡길 수밖에 없고 인간의 직감이라는 것은 자연과학적 계량에 비교하면 주관적이기 때문에 얼마나 애매한가를 알 수 있다. 그러나 인간의 판단은 무리한 물리적 측정보다는 훨씬 정확한 경우도 많다. 이러한 인간의 판단을 어떻게 합리적으로 종합화 할 것인가의 문제에 대한 해결을 부여해 준다고 말할 수 있다(박용성, 2009).

2. 산림탄소순환마을 조성 시범사업

1) 산림탄소순환마을의 개념

산림청의 산림탄소순환마을 조성사업 공모 요강에는 산림탄소순환마을은 “산촌지역을 대상으로 산림을 가꾸고 필요한 연료 및 주택·시설자재 등을 자체 생산한 목재

⁶⁾기후변화에 대응하고 산촌지역에서 발생하는 산림바이오매스를 주 에너지원으로 활용, 기후변화 가속화의 주 원인인 화석연료를 대체하고 마을의 녹색인프라를 확충해 관광, 교육, 체험 등의 새로운 녹색일자리 창출하여 낙후된 산촌지역의 활성화와 산촌마을의 새로운 기능을 확립하고자, 2009년 산림탄소순환마을 사업을 ‘경북 봉화군 춘양면 서벽리’를 대상으로, 2010년은 강원 화천군 간동면 유촌리를 선정하여 사업을 추진하고 있다.

(부산물 포함)로 이용하고 재생산하는 탄소순환시스템을 갖춘 마을”로 개념을 정리하고 있다. 또한, 산림탄소순환마을 조성방안에 관한 연구에서는 산림탄소순환마을(Forest Carbon Cycle Community)을 “지역에서 발생하는 폐기 또는 미이용 목질계 바이오매스(2차 산물 포함)를 대상으로 부가가치를 높이기 위한 품목을 개발하여 생산과 유통과정에서는 지역민을 고용하고 소비는 우선적으로 해당지역에서 이루어지는 체계적인 활용시스템을 갖춘 공동체”로서 목질계의 활용비율이 폐기 또는 미이용 바이오매스 전체량의 50% 이상으로 화석연료의 대체효과에 의한 탄소배출 감축효과가 정량적으로 측정이 가능한 지역 등으로 정의하기도 하였다(산림청, 2009a). 이러한 개념을 배경으로 연구자들은 산림탄소순환마을의 개념을 “지산지소(地産地消)와 자원의 순환이용에 근거하여 산림에서 생산되는 다양한 산림바이오매스를 원료로 생산에서 이용까지 체계적인 활용 및 순환시스템을 통한 탄소배출의 저감, 소득증대 등을 도모하는 산촌마을”로 정의하였다.

2) 산림탄소순환마을 조성정책

(1) 추진배경

지구 대기 중 이산화탄소 농도는 산업화 이전의 280 ppm에서 2005년에는 379 ppm으로 증가하였다. 2005년 대기 중 이산화탄소 농도는 빙하 코어에서 결정된 과거 약 65만년의 자연적 변동 범위(180~300 ppm)를 상당히 초과하였으며, 연간배출량은 1970년부터 2004년 기간 동안 80% 증가하였다. 우리나라 연평균 이산화탄소 증가율은 약 2.4 ppm으로 2007년 안면도의 연평균 이산화탄소 농도는 390 ppm으로 전 지구적 평균농도인 383.1 ppm보다 6.9 ppm 높게 나타나(산림청, 2009b) 우리나라 기후변화 진행 속도는 세계평균보다 빠르게 진행되고 있다. 이에, 2008년 8월 15일 광복절 경축사(대통령)에서 녹색기술과 청정 에너지를 통한 ‘저탄소 녹색성장’을 미래 60년 국가비전으로 제시하고 정부는 신재생에너지 사용비율을 현재의

2%에서 2030년 11%, 2050년에는 20%이상으로 하는 기후변화 및 에너지위기에 대응한 녹색성장 패러다임을 채택하였다. 또한, 2009년 폐자원 및 바이오매스 에너지화 실행계획에 의하면 2010년부터 저탄소녹색마을 조성을 시범 추진하여 농산촌의 에너지 자립도를 40%까지 제고시킬 계획도 발표하였다. 이러한 정부의 방침에 대응하고자 산림청에서는 산림바이오매스의 에너지 이용을 통한 탄소저감을 실현한다는 산림탄소순환마을 조성 필요성을 제기하게 되었다.

(2) 사업내용

산림청의 산림탄소순환마을 조성에 대한 정책 목표는 산림바이오매스를 활용한 에너지자립과 탄소저감을 실현하는 산림탄소순환마을 조성으로 설정하고 2014년까지 10개 시범마을 조성 후 확대하겠다는 계획이다. 이러한 정책을 효율적으로 추진하기 위해 산림바이오매스를 활용한 난방연료(펠릿) 등 에너지 공급, 목재를 활용한 주택·공공시설 건축 확대, 탄소중립 교육과 산촌 관광의 명소로 개발, 지자체마을주민지역단체 등의 지역협력체 구축 및 탄소, 저감활동을 지역주민 실천운동으로 확산하는 추진과제를 설정하였다. 산림탄소순환마을 대상지에 선정되기 위해서는 산촌진흥지역으로 지정된 마을 중 산림바이오매스 등 목재 이용 활성화에 적합한 마을로서 사업 참여율이 전체 가구의 70%이상이면서 참여가구 수가 50가구 이상인 마을로 한정하고 있다. 사업기간은 3년(1년 설계, 2년 조성)이며, 1개소 당 사업의 규모는 50억원으로 국고에서 50~60%, 지방비 30~40%, 자부담 10~20%으로 구성되어 있다. 사업지원의 범위가 규정되어 있는데 산림바이오매스(소형 펠릿 제조기)를 활용한 난방에너지 제공시설, 공공시설의 목조건축 리모델링 및 펠릿 난방시설 설치의 지원, 에너지 효율을 향상시키기 위한 주택신설 및 난방시설의 지원, 홍보전산망 구축 및 주민역량 강화사업에 대한 지원에 사용할 수 있다. 현재까지 산림탄소순환마을 시범사업의 실행은 2009년 1개소, 2010년 1개소를

표 1. 현행 산림탄소순환마을 대상지 선정 평가 기준표.

평가 분야	평가 항목	배점	평가점수
1. 마을의 자원보유 및 생산 및 이용가능성	1-1. 산림바이오매스의 생산·이용가능성	10	
	1-2. 마을의 경관 및 마을의 인프라 구축과 인근지역 인프라와의 연계 가능성	10	
2. 마을 조성·운영역량	2-1. 마을주민·리더의 추진의지 및 자질·조직·단결력, 지자체 의지 등	20	
	2-2. 외부 지원체계 및 역량	10	
3. 사업계획의 타당성 및 성공 가능성, 추진실적	3-1. 사업계획 수립의 타당성 등	10	
	3-2. 사업계획의 성공 및 지속가능성	20	
	3-3 유사사업 추진실적 및 성공정도	10	
4. 가점	4-1. 기타 탄소저감을 위한 녹색생활실천 등 사업목적에 부응하는 사항	10	
총점		100	

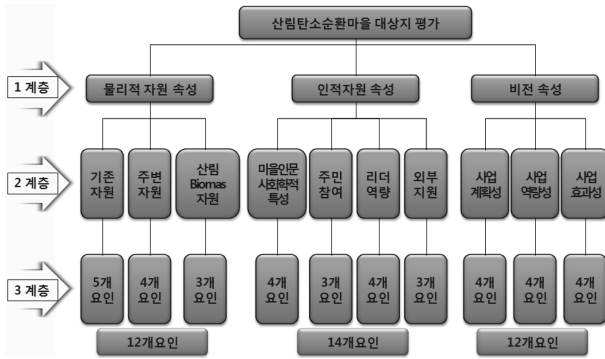


그림 1. 산림탄소순환마을 대상지 평가 연구모형 계층도.

선정하여 시범사업을 추진하고 있다.

(3) 현행, 산림탄소순환마을 시범사업 선정기준

환경부의 「폐자원 및 바이오매스 에너지화 실행계획」에 의거하여 시범사업으로 산림청에서 추진하고 있는 산림탄소순환마을 시범사업은 2010년 사업대상지로 2009년 11월에 경상북도 봉화군 서벽리 산촌마을을 선정하였고, 2011년 사업대상지로 2010년에 강원도 화천군 간동면 유촌리 마을을 선정하였다. 대상지에 대한 선정 평가는 표 1의 기준표에 의해 평가되었다.

연구방법

본 연구에서는 산림탄소순환마을 시범 조성사업 대상지 선정 평가기준을 도출하기 위해 DHP기법을 활용하였다. 자료 수집은 현장 설문조사, 산림청의 협조공문을 통한 우편 설문조사 및 E-mail 설문조사를 병행하였으며 각 도 및 시·군의 지자체 업무담당자 40명, 산촌생태마을 운영매니저 40명, 전문가(대학, 생명의 숲 산촌생태마을 연구회 담당자) 40명, 총 120명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 유효 설문 96부(33명의 산촌전문가, 32명의 공무원, 31명의 운영매니저)는 본 연구 통계자료로 사용하였다. 조사 내용은 산림탄소순환마을 대상지 선정 기준요소에 대한 의견을 수렴하여 3계층으로 분류하고 각 계층에 대한 세부항목을 세분한 형태로 연구모형을 계층화(2계층 10개요인, 3계층 38개요인)하였다(그림 1). 각 항목들 간의 평가는 1~5의 값을 부여 평가를 실시한 후, AHP 기법을 통해 분석을 실시하였다. 각 항목들 간의 중요도 값을 검증하기 위하여 모형 개발에 참여한 의사 결정자의 일관성 지수(Consistency Index: C.I)값을 계산하였다.

결과 및 고찰

1. 1계층에 대한 상대적 중요도 분석

산림탄소순환마을 대상지 선정을 위한 평가요인으로 도

표 2. 속성(1계층)에 대한 상대적 중요도.

구분	전체	전문가	공무원	운영 매니저
물리적 자원 속성	0.297	0.294	0.328	0.269
인적자원 속성	0.454	0.421	0.451	0.489
비전 속성	0.249	0.285	0.221	0.242
C.I.(Consistency Index)	0.025	0.022	0.030	0.022

출된 1계층의 3개 속성(물리적 자원 속성, 인적자원 속성, 비전 속성)간의 상대적 중요도를 분석한 결과는 표 2와 같다. 산림탄소순환마을 대상지 선정 시, 1계층 요인 가운데 중요도가 가장 높다고 응답한 속성인자는 ‘인적자원속성’으로 그 값은 0.454로 나타났으며, 다음으로 ‘물리적 자원 속성(0.297)’, ‘비전 속성(0.249)’ 순으로 중요도 값을 보였다. 이러한 경향은 전문가, 공무원, 운영매니저 그룹 모두 동일한 응답(순위)을 보였다. 각 속성에 대한 일관성 지수(C.I)도 0.1이하로 나타나 중요도 평가가 일관성(양호한 응답)이 있는 것으로 나타났다.

2. 2계층에 대한 상대적 중요도 분석

1) 물리적 자원 속성에 대한 상대적 중요도

산림탄소순환마을 대상지 선정을 위한 평가요인으로 도출된 1계층의 물리적 자원 속성을 구성하고 있는 2계층의 3개 속성인자(기존자원, 주변자원, 산림Biomass자원)간의 상대적 중요도를 분석한 결과는 표 3과 같다. 물리적 자원 속성을 구성하고 있는 2계층의 속성인자 가운데 중요도가 가장 높다고 응답한 인자는 ‘산림Biomass자원’ 속성으로 그 값은 0.376으로 나타났으며, 다음으로는 ‘기존자원(0.350)’, ‘주변자원(0.273)’ 속성 순으로 나타났다. 그룹별 반응을 살펴보면, 전문가와 공무원 그룹에서는 ‘산림Biomass 자원’ 속성에 각각 0.488, 0.359 중요도 값으로 비슷한 의견을 보였으나, 운영매니저 그룹에서는 ‘산림Biomass자원’ 속성에 가장 낮은 0.281의 중요도 값을 보인 반면, ‘기존자원’ 속성에 가장 높은 0.385 중요도 값을 보였다. 이처럼 그룹간 다른 반응을 보인 원인은 그룹의 주 업무에 깊은 관련성이 있는 것으로 사료되는 부분으로서 산림Biomass자원을 활용한 에너지 이용에 대해 이해부족과 산림소득 중심의 업무보다는 농산촌의 체험중심 업무를 많이 접하고 있는 산촌운영매니저 그룹은 마을이 보유하고 있는 산림 Biomass자원보다는 산촌의 주변·기존자원의 유무가 다른 요인에 비해 보다 중요하다고 인지하고 있는 것으로 보인다. 각 속성에 대한 일관성 지수(C.I)도 0.1이하로 나타나 중요도 평가가 일관성(양호한 응답)이 있는 것으로 나타났다.

2) 인적자원 속성에 대한 상대적 중요도

산림탄소순환마을 대상지 선정을 위한 평가요인으로 도

표 3. 물리적 자원 속성에 대한 2계층의 상대적 중요도.

구분	전체	전문가	공무원	운영 매니저
기존자원	0.350	0.333	0.331	0.385
주변자원	0.273	0.177	0.310	0.333
산림Biomass자원	0.376	0.488	0.359	0.281
C.I.(Consistency Index)	0.027	0.032	0.019	0.029

표 4. 인적 자원 속성에 대한 2계층의 상대적 중요도.

구분	전체	전문가	공무원	운영 매니저
마을의 인문학적 특성	0.163	0.144	0.161	0.184
주민역량	0.321	0.305	0.363	0.296
리더역량	0.326	0.379	0.282	0.316
외부지원	0.190	0.172	0.195	0.204
C.I.(Consistency Index)	0.047	0.052	0.044	0.044

출된 1계층의 인적자원 속성을 구성하고 있는 2계층의 4개 속성인자(마을의 인문학적 특성, 주민역량, 리더역량, 외부지원)간의 상대적 중요도를 분석한 결과는 표 4와 같다. 인적자원 속성을 구성하고 있는 2계층의 속성인자 가운데 중요도가 가장 높다고 응답한 속성은 ‘리더역량’ 속성으로 그 값은 0.326으로 나타났으며, 다음으로는 ‘주민역량(0.321)’, ‘외부지원(0.190)’, ‘마을인문학적 특성(0.163)’ 속성 등의 순서로 나타났다. 그룹별 반응을 살펴보면, 전문가와 운영매니저 그룹에서 1순위로 ‘리더역량’ 인자에 각각 0.379, 0.316 중요도 값으로 비슷한 의견을 보였으나, 공무원 그룹에서는 1순위로 ‘주민역량’ 속성에 0.363 중요도 값을 보였다. 공무원 그룹에서 전문가와 운영매니저 그룹과 다른 반응을 보인 원인은 주로 현장업무를 접하는 공무원그룹은 산촌생태마을 사업을 추진하는 과정에서 무엇보다도 주민의 추진역량 및 의지에 따라 사업 추진과 성과가 좌우된다는 것을 사업 과정에서 경험한 결과로 산림탄소순환마을 구성에 있어서도 다른 요인에 비해 보다 중요하다고 인지하고 있는 것으로 보인다. 각 속성에 대한 일관성 지수(C.I)도 0.1 이하로 나타나 중요도 평가가 일관성(양호한 응답)이 있는 것으로 나타났다.

3) 비전 속성에 대한 상대적 중요도

산림탄소순환마을 대상지 선정을 위한 평가요인으로 도출된 1계층의 비전자원 속성을 구성하고 있는 2계층의 3개 속성인자(사업계획성, 사업역량성, 사업효과성)간의 상대적 중요도를 분석한 결과는 표 5와 같다. 비전자원 속성을 구성하고 있는 2계층 속성인자 가운데 중요도가 가장 높다고 응답한 속성은 ‘사업계획성’ 속성으로 그 값은 0.346으로 나타났으며, 다음으로는 ‘사업효과성(0.340)’,

표 5. 비전 속성에 대한 상대적 중요도 측정.

구분	전체	전문가	공무원	운영매 니저
사업계획성	0.346	0.362	0.339	0.338
사업역량성	0.314	0.301	0.320	0.320
사업효과성	0.340	0.338	0.341	0.342
C.I.(Consistency Index)	0.025	0.035	0.014	0.027

‘사업역량성(0.314)’ 속성 순으로 나타났다. 그룹별 반응을 살펴보면, 공무원과 운영매니저 그룹에서는 1순위로 ‘사업효과성’ 속성에 각각 0.341, 0.342 중요도 값으로 동일한 의견을 보였으나, 전문가 그룹에서는 1순위로 ‘사업계획성’ 속성에 0.362 중요도 값을 나타냈다. 그룹 간의 1순위와 2순위의 중요도 값에 있어서 큰 차이를 보이지 않은 점은 그룹 간의 비전 속성에 대한 상대적 중요도의 인지 차이가 미미한 것으로 해석되나 다만, 전문가 그룹은 사업의 효과를 위해서는 산림탄소순환마을에 대한 초기 사업계획이 다른 요인에 비해 보다 중요하다고 인지하고 있는 것으로 보인다. 각 속성에 대한 일관성 지수(C.I)도 0.1 이하로 나타나 중요도 평가가 일관성(양호한 응답)이 있는 것으로 나타났다.

3. 3계층에 대한 상대적 중요도 분석

산림탄소순환마을 대상지 선정을 위한 평가요인으로 도출된 물리적 자원 속성의 2계층 속성인 기존자원(5개요인), 주변자원(4개요인), 산림Biomass(3개요인)과 인적자원 속성의 2계층 속성인 마을인문사회학적특성(4개요인), 주민역량(3개요인), 리더역량(4개요인), 외부지원(3개요인), 비전 속성의 2계층 속성인 사업계획성(4개요인), 사업역량성(4개요인), 사업효과성(4개요인)이라는 평가요인에 대한 전체 38개 속성세부인자에 대하여 상대적 중요도를 분석하였다. 1계층, 2계층, 3계층에 대한 속성의 상대적 중요도를 나열한 결과는 그림 2와 같다.

물리적자원 속성의 산림바이오매스자원 속성인자에서는 산림자원(면적, 영급, 수종 등)의 현황(0.352), 기존자원 속성인자에서는 공동시설부지의 확보(기 확보 및 계약서)(0.266), 주변자원 속성인자에서는 활용 가능한 대체에너지 자원(0.319)요인들이 1위를 보였다.

인적자원 속성의 리더역량 속성인자에서는 주민 단합 및 결속력(0.361), 주민역량 속성인자에서는 마을주민의 추진의지(참여도, 관심, 이해)(0.538), 외부지원 속성인자에서는 지자체장(담당 공무원)의 지원(0.389), 마을인문사회학적특성 속성인자에서는 주민의 교육수준(0.306) 요인들이 1위를 보였다.

비전속성의 사업계획성 속성인자에서는 운영계획의 적정성(0.300), 사업효과성 속성인자에서는 지속적인 발전

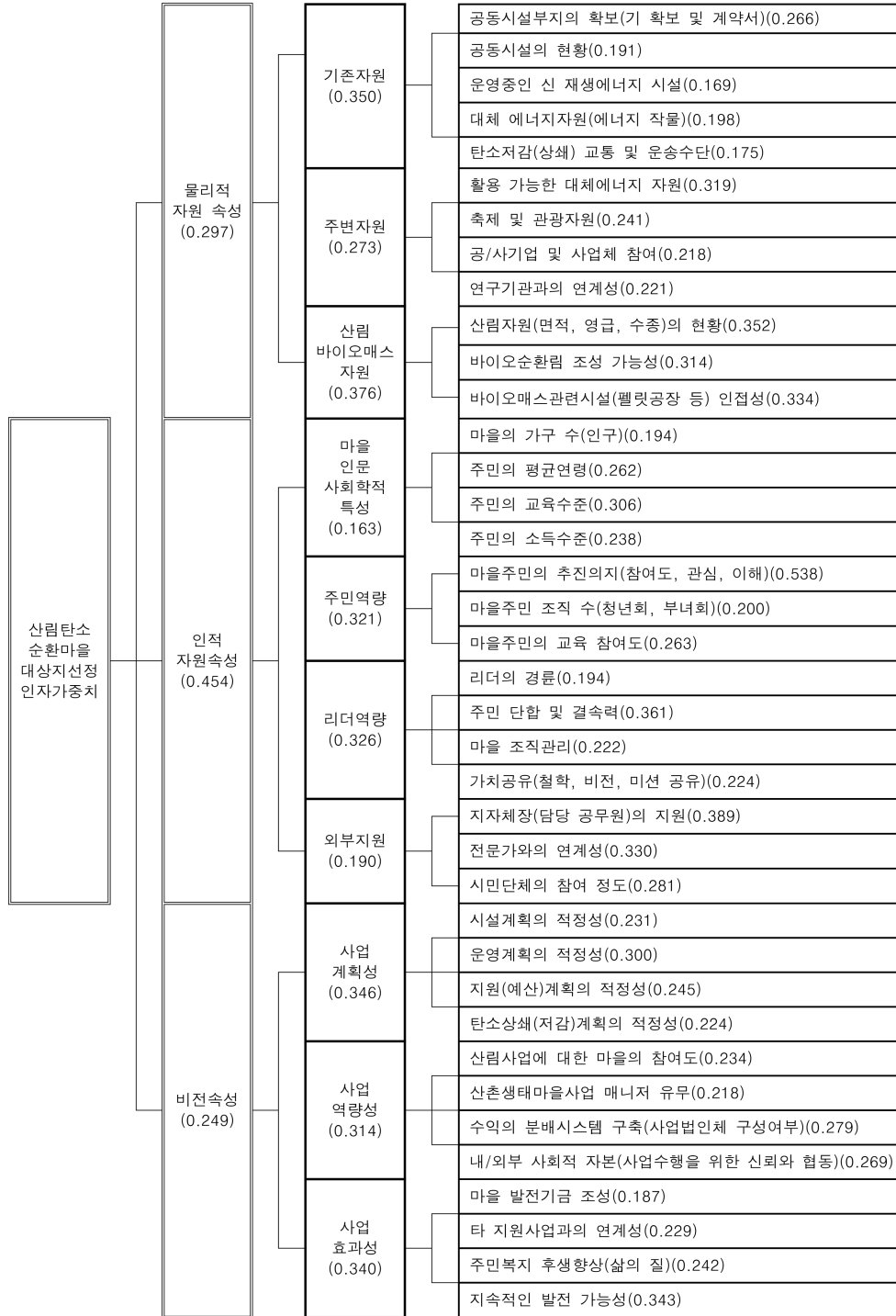


그림 2. 산림탄소순환마을 대상지 선정 평가기준에 대한 AHP 분석 결과.

가능성(0.343), 사업역량성 속성인자에서는 수익의 분배시스템 구축(사업법인체 구성여부)(0.279) 속성에서 1위의 상대적 중요도를 보였다.

대상지 선정 요인 가운데 일부 속성인자에서 그룹간의 상대적 중요도의 차이를 보인 원인은 그룹들이 수행하고 있는 업무에 깊은 관련성으로 사료되며, 직접 경험하는 과정에서 인지하는 중요도 차이에서도 다른 상대적 중요도

를 보이고 있는 것으로 보인다. 이와 더불어 속성에 대한 사전 정보와 이해부족이라고 하는 원인도 연구 결과에 영향을 초래한 것으로 판단된다. 이에 사전에 조사지에 대한 충분한 인지, 홍보, 교육 등을 수행하였을 경우, 어떤 결과를 초래 할 것인가에 대해서는 차후 연구과제로 규명해 볼 필요성이 있다고 보인다. 본 연구에서는 사전 정보 제공 없이 평가인자를 추출하였다.

표 6. 산림탄소순환마을 시범사업 대상지 선정 평가표.

2 계층 평가항목	3 계층	
	평가항목	분석 배점
기존자원	공동시설부지의 확보(기 확보 및 계약서)	2.77 3
	공동시설의 현황	1.99 2
	운영중인 신 재생에너지 시설	1.76
	대체 에너지자원(에너지 작물)	2.06 5
	탄소저감(상쇄) 교통 및 운송수단	1.82
	소 계	10.4 10
주변자원	활용 가능한 대체에너지 자원	2.59
	축제 및 관광자원	1.95 4
	공/사기업 및 사업체 참여	1.77 2
	연구기관과의 연계성	1.79 2
	소 계	8.1 8
산림바이오 매스자원	산림자원(면적, 영급, 수종)의 현황	3.93 4
	바이오순환립 조성 가능성	3.51 3
	바이오매스관련시설(펠릿공장 등) 인접성	3.73 4
	소 계	11.17 11
마을인문 사회학적 특성	마을의 가구 수(인구)	1.44 3
	주민의 평균연령	1.94
	주민의 교육수준	2.26 2
	주민의 소득수준	1.76 2
	소 계	7.4 7
주민역량	마을주민의 추진의지(참여도, 관심, 이해)	7.84 8
	마을주민 조직 수(청년회, 부녀회)	2.91 3
	마을주민의 교육 참여도	3.83 4
	소 계	14.57 15
리더역량	리더의 경륜	2.87 3
	주민 단합 및 결속력	5.34 6
	마을 조직관리	3.29 3
	가치공유(철학, 비전, 미션 공유)	3.32 3
	소 계	14.8 15
외부지원	지자체장(담당 공무원)의 지원	3.36 3
	전문가와와의 연계성	2.85 3
	시민단체의 참여 정도	2.42 3
	소 계	8.63 9
사업계획성	시설계획의 적정성	1.99 2
	운영계획의 적정성	2.58 3
	지원(예산)계획의 적정성	2.11 2
	탄소상쇄(저감)계획의 적정성	1.93 2
	소 계	8.62 9
사업역량성	산림사업에 대한 마을의 경험도	1.83 2
	산촌생태마을사업 매니저 유무	1.70 2
	수익의 분배시스템 구축(사업법 인체 구성여부)	2.18 2
	내/외부 사회적 자본(사업수행을 위한 신뢰와 협동)	2.10 2
	소 계	7.82 8
사업효과성	마을 발전기금 조성	1.58 1
	타 지원사업과의 연계성	1.94 2
	주민복지 후생향상(삶의 질)	2.05 2
	지속적인 발전 가능성	2.90 3
	소 계	8.48 8
합계		100

4. 평가표 배점

AHP 기법을 활용, 산림탄소순환마을 시범사업 대상지 평가항목에 대해 배점한 평가표는 표 6과 같다. 평가항목에 대한 배점의 계산은 다음과 같은 방법으로 도출하였다. 예를 들어 기존자원(2계층)에 대한 분석과 배점은 AHP에서 추출된 상대적 중요도 0.35(기존자원)에 1계층의 물리적 자원 속성에서 추출된 AHP 상대적 중요도 0.297을 곱하면 0.10395의 값을 얻을 수 있는데, 이를 %로 환산한 10.40을 10점으로 배정하는 방법을 택하였다. 또한 3계층의 공동시설의 부지확보 항목에 대한 분석과 배점은 2계층에서 얻은 상대적 중요도 0.10395에 3계층의 공동시설의 부지확보 항목에 대한 AHP 상대적 중요도 0.266을 곱해 0.02765의 값을 얻고, 이를 %로 환산하여 3점(2.77)을 배정하였다. 이러한 방법으로 전체 항목을 100점으로 배점하였다. 또한, 산림탄소순환마을 사업 대상지 선정 평가항목 배점에 대한 작성기준을 38개 항목을 대상으로 제시하였다(표 7). 본 연구결과는 2011년부터 산림탄소순환마을 시범 조성마을 선정의 평가기준으로 산림청에서 활용할 예정이다.

결론

2009년부터 정부는 「저탄소 녹색성장의 실현」인 국가 패러다임의 실천적 과제로 범부처 사업으로 저탄소 녹색마을 조성 시범사업을 수행하고 있다. 저탄소 녹색마을 사업은 행정안전부(도농복합형), 환경부(도시형), 농림수산식품부(농촌형), 산림청(산촌형) 등 4개 부처가 각 부처의 특색에 맞게 사업내용을 규정하고 2010년에 각 1개소씩의 대상지를 선정, 2011년에 농림수산식품부를 제외한 부처에서 각 1개소씩 대상지를 선정하여 총 7개 마을에서 사업을 추진 중에 있으며, 산림청에서 추진하고 있는 사업은 산림탄소순환마을 시범사업이다.

본 연구는 산림청의 산림탄소순환마을 대상지 선정 평가에 적용하고 있는 세부기준에 대한 개선점을 찾기 위해, 각 도 및 시군의 지자체 업무담당자 40명, 산촌생태마을 운영매니저 40명, 전문가(대학, 생명의 숲 산촌생태마을 연구회 등) 40명, 총 120명을 대상가운데 유효 설문 96부를 DHP기법을 활용하여 산림탄소순환마을 시범 조성사업 대상지 선정 평가기준을 도출하였다. 주요 연구결과와 시사점은 다음과 같다.

산림탄소순환마을 시범사업지의 선정은 과거 3개 분야 8개 항목으로 구성된 평가표에 의하여 사업 대상지가 결정되었으나, 본 연구에서는 산촌생태마을 및 산림탄소순환마을 업무담당자, 전문가, 현장운영자에 의해 대상지 선정 요인에 대한 의견을 수렴한 결과, 1계층은 3개 속성, 2계층은 10개 속성, 3계층은 38개 속성을 추출, 각 속성에

표 7. 산림탄소순환마을 사업 대상지 선정 평가항목 배점에 대한 작성기준.

1. 공동시설부지의 확보(기 확보 및 계약서) (3점) · 등기부 등본 등 관련서류 및 회사 동의서 등으로 조사(임야, 전답 포함)				
기준	미확보(0점)	- 1 ha이하 확보(1점)	1.1 ha-3 ha(2점)	3.1 ha이상 확보(3점)
점수				
이하생략				

대한 일관성 지수(C.I)를 도출하여 중요도 평가의 일관성 검토기준으로 사용하였다. 1계층에 대한 상대적 중요도가 가장 높은 속성은 인적자원속성(0.454), 물리적 자원(0.297) 속성, 비전속성(0.249) 순으로 중요도 값을 보였으며, 물리적 자원 속성에 대한 2계층은 산림Biomass자원 속성인자(0.376), 인적 자원 속성에서는 리더역량 속성인자(0.326), 비전 속성에서는 사업계획성 속성인자(0.346) 등에서 높은 상대적 중요도를 보였다. 3계층 속성세부인자에서는 공동부지의 확보(0.266)를 포함한 38개 속성세부인자에 대하여 상대적 중요도를 분석하였다. 결과 가운데 그룹간의 상대적 중요도의 차이를 보였던 원인은 그룹들이 수행하고 있는 업무에 깊은 관련성이 나타났고, 특히 직접 경험하는 과정에서 상대적 중요도가 결정된 것으로 판단되며, 이와 함께 속성에 대한 사전 정보와 이해부족이라고 하는 원인도 관련성이 있는 것으로 사료된다.

산림청의 산림탄소순환마을(산촌형 저탄소 녹색마을)의 시범조성사업의 성공적인 추진을 위해 대상지를 선정하는 단계부터 차별성을 가져야 한다는 차원에서 개발된 산림탄소순환마을 대상지 선정평가표는 2011년부터 2012년 산림탄소순환마을 시범 조성마을 대상지 선정의 평가기준으로 활용할 예정이다.

인용문헌

1. 강상균. 2004. SOC 프로젝트의 핵심성공수행 요인분석에 관한연구 -민간사업자의 관점을 중심으로-. 인하대학교 대학원 경영학박사학위 청구논문. pp. 94.
2. 김종호. 2001. 일본의 산촌진흥시책. 임업연구원. 연구자료 제 176호. pp. 291.
3. 남윤섭, 임화순. 2011. AHP를 이용한 MICE 다목적 홀입지선정에 관한 연구-제주지역을 중심으로-. 국토지학회지 45(1): 125-136.
4. 박용성. 2009. AHP에 의한 의사결정 이론과 실제. 교우

- 사. pp. 288.
5. 박태식, 이종영, 임영준, 변우혁, 윤여창, 안종만, 이여하, 최종천, 윤광배, 강성연, 신원섭, 박명규, 강건우, 김세빈. 1997. 산림정책학. 향문사. pp. 139-140.
6. 산림청. 1997. 산촌종합개발사업의 이해. 금강인쇄사. pp. 369.
7. 산림청. 2011. 산림기본법 및 산림기본법시행령(<http://www.law.go.kr/>).
8. 산림청. 2009a. 산림탄소순환마을 조성방안에 관한 연구. pp. 272.
9. 산림청. 2009b. 기후변화와 산림. pp. 244.
10. 서정원, 광경호, 안기완, 박찬우, 김외정. 2010. 일본의 바이오매스타운 조성정책과 추진사례. 연구자료 제 375호. pp. 223.
11. 서정원, 전준헌. 2009a. 유럽 산촌지역의 현황 및 제도 분석. 국립산림과학원. 연구자료 제 341호. pp. 236.
12. 서정원, 전준헌. 2009b. 일본의 산촌지역 도농 교류 우수사례집. 국립산림과학원. 연구자료 제 351호. pp. 236.
13. 日本林業技術協會編. 2002. 森林林業百科事典. 丸善株式會社. pp. 361-363.
14. 農林水産省. 2006. 바이오마스日本綜合戰略. pp. 30.
15. 農林水産省. 2008. 바이오마스タウン構想策定 マニュアル. pp. 120.
16. European Environment Agency(EEA). 2001. Road freight and the environment in mountains areas: Case studies in the Alpine region and the Pyrenees. Technical Report No. 68.
17. Huddleston, B. et al. 2003. Towards a GIS-based analysis of Spatial planning University of Dortmund.
18. Meybeck, M., Green, P. and Vrsmarty, C.J., 2001. A new typology for mountains and other relief classes: an application to global continental water resources and population distribution. Mountain Research and Development. 21: 34-45.
19. <http://www.rinya.maff.go.jp/>

(2011년 7월 26일 접수; 2011년 8월 30일 채택)