한국농공학회논문집
제49권 제6호

JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS, NOV. 2007, pp. 55-62

친환경 농촌마을계획을 위한 주거 에너지 이용실태 조사 분석

An Investigation and Analysis on Actual Condition of Energy Utilizations in Farmhouse for Environmental-friendly Planning of Rural Villages

남 상 운* · 김 대 식*,†

Nam, Sang-Woon · Kim, Dae-Sik

Abstract

Actual states of energy utilizations were investigated and analyzed on three representative rural villages in Chungcheongnam-Do. Rural residents were almost using the ondol boiler as a heating facility and oil(diesel, kerosene) and electricity(night thermal-storage power service) as a heating energy. There were a few households using briquette or firewood in a fuel hole with Korean hypocaust. Most of their cooking facilities were gas ranges using LPG. The most popular hot-water supply system was an oil boiler and the next was an electricity boiler. The amount of energy use in a rural household generally showed 20,000 to 40,000 won/month of the electric power rate, 400 to 800 liter/year of the oil and 60 to 120 kg/year of the LPG. Prompt measures should be taken to promote the spread of new and renewable energy such as solar heat, biomass and wind power, etc.

Keywords : Energy utilization, Rural village, Heating system, Cooking facility, Hot-water supply

I. 서 론

2001년 10월 제7차 기후변화협약 당사국회의(COP7)에서 교토의정서의 구체적인 실행방안이 타결됨에 따라서 우리나라의 온실가스 감축문제는 피할 수 없는 환경과제로 닥치게 되었다. 현재 세계 9위의 온실가스 배출국가인 우리나라는 10년 내에 영국, 캐나다 등에 앞선 세계 7위의 온실가스 배출국이 될 것으로 예상되고 있다. 환경정책평가연구원의 연구결과에 따르면 2010년 기준 온실가스 발생을 10% 저감하기 위해서는 11조원 이상의 비용이 발생 할 것으로 추정하고 있다(홍성구, 2005). 그동안 정부에서는 국가차원에서 교토협약에 대비할 수 있는 마스터플랜을 정립하지 못한 상황이었으나, 정부가 지원한 2005년 신재생에너지 공급비율은 2.2%를 차지한 바 있으며(에너지관리공단, 2006), 현재 2011년까지 신재생에너지 공급목표를 5%로 잡고 있다(임상훈 등, 2005). 2011년 보급목표 5% 달성을 위해서는 약 9조 1000억원의 예산이 필요한 것으로 파악되고 있다. 이어서 산업자원부에서는 2030년 목표의 국가에너지 기본계획을 수립 중인 가운데 국가 전체 에너지 중 신재생에너지 비중을 9%로 잠정 확정하였다. 나아가 신재생에너지 개발 및 보급을 위한 안정적 재원확보로 전력산업기반기금을 적극 활용하고, 에너지 특별회계 재원확충을 검토하는 등 다양한 방안을 강구하고 있다. 또한 신재생에너지 이용 자발적 협약, 해외투자유치

* 충남대학교 농업생명과학대학 생물자원공학부
† Corresponding author. Tel.: +82-42-821-5795
Fax: +82-42-821-8943
E-mail address: drkds19@cnu.ac.kr

등을 통한 민간역량 활용과 장기적인 관점에서 발전사업자에 의한 신재생에너지 의무할당제 도입 검토 등의 재원확보 방안도 고려되고 있다(산업자원부, 2005).

현재 농업용 에너지 소비량은 1995년 기준 국내 에너지 소비량의 2.14%를 차지하고 있다. 농림업 부문 에너지 소비량 중 석유류는 91%, 나머지가 전력으로서 9%를 차지하고 있으나 농가에서 이용되는 에너지를 포함시킨다면 이보다 많은 에너지가 농촌지역에서 소비되는 것으로 추정되고 있다(홍성구, 2005). 1990년대부터는 비닐하우스 등의 농업시설을 위한 농업용 난방기가 집중적으로 보급되어 에너지 소비가 크게 증가하였으며, 농촌의 생활수준 향상 등 다양한 원인에 의하여 농촌에서 에너지 소비량은 대폭 증가할 것으로 추측된다(농촌진흥청, 2006). 더불어 에너지소비량의 지속적인 증가 및 온실가스 감축에 대한 논의는 결국 대체에너지 또는 신재생에너지의 개발과 이용확대에 대한 필요성을 크게 부각시켰다. 또한 농촌의 생태적인 공간정비를 둘러싼 향후의 방향은 에너지 절약, 자원재활용 등 자연에너지를 이용하는 쪽으로 가고 있다. 따라서 농촌의 에너지 문제 해결, 온실가스 완화, 자원재이용 생태공간의 정비 등 복합적인 목표를 달성하기 위해서는 신재생에너지를 활용한 환경친화적 농촌공간의 정비 방안이 강구되어야 한다(박시현, 2000).

신재생에너지는 태양광(태양전지), 태양열(태양열집열판), 풍력(풍력발전), 연료전지, 수소에너지, 바이오에너지(바이오매스, 바이오개스, 바이오디젤, 바이오알콜), 폐기물에너지, 석탄가스화/액화, 지열, 소수력, 해양에너지 등 11가지에 이른다. 이 중에서 국내 대체에너지로 활용 가능한 것은 태양에너지, 풍력, 소수력, 바이오매스, 일반폐기물, 그리고 산업폐기물 등이 있으며, 이 가운데 개발 가능 잠재량 대비 가채 잠재량이 가장 높은 것은 일반폐기물, 바이오매스, 그리고 소수력 등의 순으로 평가되고 있는데 이러한 자원들에 대하여 농촌마을 정비에 활용 가능한 방안을 심층적으로 연구할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 신재생에너지를 활용한 농촌마을 정비방안을 모색하고자, 우선 농촌마을의 주거 에너지 이용 실태를 조사하여 현황을 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사대상 지역의 선정

농촌마을 종합개발사업이나 농촌마을 리모델링 사업 등 농촌생활환경개선 사업을 시행함에 있어서 신재생에너지 활용방안을 도출하고자 농촌마을의 에너지 사용 실태를 조사하여 현황을 분석 하고자 한다. 조사대상지역을 선발하기 위하여 중산간지역의 전형적인 농촌마을과 해안지역의 평야지대 농촌마을 그리고 비교적 대규모의 축산농가를 포함하는 복합영농지역의 농촌마을을 대표적인 유형으로 분류하였다. 이와 같이 유형 분류한 3개의 농촌마을을 농촌 어메니티 자원조사 자료를 참고로 충청남도내에서 가구수 100호 내외의 마을을 선발하였으며, 선정된 마을은 다음과 같다.

중산간지역의 전형적인 농촌마을은 금산군 진산면 막현리, 해안지역의 평야지대 농촌마을은 당진군 우강면 부장리, 축산농가를 포함하는 복합영농지역의 농촌마을은 당진군 합덕읍 소소리를 조사대상지역으로 선정하였다. 조사대상지역의 가구수와 조사에 응답한 호수 및 응답율은 Table 1과 같다. 조사원이 직접 농가를 방문하여 면접조사를 실시하였으며, 불응답은 폐가, 빈집 또는 장기외유 등으로 가구원을 만날 수 없었던 가구 수로써 전체적으로 약 30% 정도였다. 실제 조사에 응한 비율은 69.7%로서 막현리 68가구, 부장리 99가구, 소소리 98가구로 전체 265가구를 대상으로 실태를 분석하였다.

Table 1 The number of household for surveying energy condition in rural villages

Item	Name of village				Remark
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total	
No. of total household(No.)	103	129	148	380	Data of administration
No answered household(No.)	35	30	50	115	Ruined house, empty house, etc
Answered household(No.)	68	99	98	265	Interview surveying
Answering rate(%)	66.0	76.7	66.2	69.7	

2. 조사방법 및 결과분석

농촌마을의 에너지 사용실태 조사는 조사원이 개별 농가를 직접 방문하여 관찰 및 면접조사로 수행하였다. 주요 조사내용은 세대주 연령과 가족수 및 주요 영농형태 등의 일반현황, 주택의 종류와 방향, 지붕 모양과 재료 등 주거구조 그리고 난방, 취사, 온수로 구분한 에너지 사용 시설의 종류와 사용 연료 및 에너지 사용량 등이었다. 사용연료 또는 에너지의 종류는 크게 전력, 석유, 무연탄, 가스, 바이오에너지, 폐기물에너지 및 자연에너지로 분류하고 각각을 다음과 같이 세부 분류하여 조사하였다.

① 전력 : 일반전기(1-1), 태양광(1-2), 풍력발전(1-3), 소수력발전(1-4), 기타(1-5)
② 석유 : 경유(2-1), 등유(2-2), 중유(2-3), 기타(2-4)
③ 무연탄 : 연탄(3-1), 석탄(3-2), 기타(3-3)
④ 가스 : LPG(4-1), LNG(4-2), 기타(4-3)
⑤ 바이오에너지 : 바이오매스(5-1), 바이오가스(5-2), 바이오디젤(5-3), 바이오에탄올(5-4)
⑥ 폐기물에너지 : 쓰레기소각(6-1), 매립가스(6-2), 폐열(6-3)
⑦ 자연에너지 : 태양열집열판(7-1), 지열에너지(7-2), 기타(7-3)

또한 개별 농가 실태조사와 별개로 농촌마을의 공동시설에서 사용하는 에너지 현황을 분석하고자 마을 이장을 방문하여 면접조사를 수행하였다. 여기서 공동시설은 가로등과 같이 면사무소 등의 공공기관에서 전기요금을 납부하는 경우는 제외하고, 마을 주민들이 사용요금을 공동으로 부담하는 경우만 마을 공동시설에 포함시켜 에너지 사용실태를 조사하였다.

III. 결과 및 고찰

Table 2에서 Table 4는 조사대상 마을의 일반 현황으로 세대주 연령대와 세대 가족수 및 주요 영농형태를 정리한 것이다. 세대주 연령대는 대부분 50~60대로 나타났고 40대 이하는 8.3%에 불과했으며 70대 이상이 29.8%나 되어 초고령화 되어 있음을 알 수 있었다. 세대 가족수는 대부분이 2명이고 독거세대도 17.4%나 되었으며 4명 이상의 가족을 구성하고 있는 경우는 21.9%에 지나지 않는 것으로 나타났다. 주요영농형태는 대상마을 선정에 고려하였듯이 막현리는 중산간지역의 전형적인 농촌마을로 대부분이 논+밭농사(42.6%)를 짓고 있으며, 부장리는 해안가 평야지역으로 거의 대부분이 논농사(84.8%)를 짓고 있었다. 소소리의 경우에는 복합영농지역으로 논+밭농사(23.5%), 논농사(12.2%), 축산+경종(11.2%), 축산(10.2%) 등 다양한 분포를 보였다. 마을별로 13.1~28.6%(평균 22.3%)의 가구는 영농을 하지 않는 것으로 나타났다.

Table 5와 Table 6은 주택의 종류와 건물의 방향을 정리한 것이다. 주택의 종류는 대부분 콘크리트 건물이었고(58.8~72.7%), 다음으로 막현리와 소소리에는 목조주택(17.6~18.4%), 부장리에는 흙집(21.2%)이 많았다. 주택의 방향은 대부분이 남향이었고(63.0%), 다음은 동향(17.7%)으로 나타났다. 남동향과 남서향을 포함하면 81.8%가 대략 남쪽을 향하고 있어 태양광이나 태양열을 이용할 때 지붕을 활용하기가 용이할 것으로 판단된다.

Table 2 Age span of householder

Unit: No. of household(%)

Age	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Under 40 years old	0 (0.0)	10 (10.1)	12(12.2)	22 (8.3)
50-59 years old	23(33.8)	22 (22.2)	30(30.6)	75 (28.3)
60-69 years old	27(39.7)	32 (32.3)	30(30.6)	89 (33.6)
Over 70 years old	18(26.5)	35 (35.4)	26(26.5)	79 (29.8)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 3 The number of families

Unit: No. of household(%)

No. of families	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
1 person	16 (23.5)	14 (14.1)	16 (16.3)	46 (17.4)
2 persons	26 (38.2)	48 (48.5)	44 (44.9)	118 (44.5)
3 persons	11 (16.2)	16 (16.2)	16 (16.3)	43 (16.2)
Over 4 persons	15 (22.1)	21 (21.2)	22 (22.4)	58 (21.9)
계	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 4 Types of main farming

Unit: No. of household(%)

Type of farming	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Paddy farming	4 (5.9)	84 (84.8)	12 (12.2)	100 (37.7)
Upland farming	9 (13.2)	1 (1.0)	9 (9.2)	19 (7.2)
Paddy and upland farming	29 (42.6)	0 (0.0)	23 (23.5)	52 (19.6)
Protected horticulture, orchard farming	2 (2.9)	0 (0.0)	5 (5.1)	7 (2.6)
livestock industry	2 (2.9)	1 (1.0)	10 (10.2)	13 (4.9)
livestock industry and crops farming	4 (5.9)	0 (0.0)	11 (11.2)	15 (5.7)
Non-farming	18 (26.5)	13 (13.1)	28 (28.6)	59 (22.3)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 5 Types of house by material

Unit: No. of household(%)

Type of house by material	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Wood	12 (17.6)	2 (2.0)	18 (18.4)	32 (12.1)
Concrete	40 (58.8)	72 (72.7)	61 (62.2)	173 (65.3)
Clay	4 (5.9)	21 (21.2)	16 (16.3)	41 (15.5)
Steel	12 (17.6)	4 (4.0)	3 (3.1)	19 (7.2)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 6 Direction of house in front side

Unit: No. of household(%)

Direction of house	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
South	54 (79.4)	80 (80.8)	33 (33.7)	167 (63.0)
South-east	3 (4.4)	3 (3.0)	19 (19.4)	25 (9.4)
South-west	0 (0.0)	4 (4.0)	21 (21.4)	25 (9.4)
East	11 (16.2)	12 (12.1)	24 (24.5)	47 (17.7)
Etc	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	1 (0.4)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 7과 Table 8은 지붕의 모양과 재료를 표로 정리한 것이다. 지붕의 모양은 소소리의 경우 평면형이 45.9%나 되어 경사형 54.1%와 비슷한 비율을 보였으나, 막현리와 부장리의 경우에는 경사형이 67.6~73.7%로 평면형 26.3~29.4%에 비해 월등히 많았다. 남향의 경사 지붕은 태양에너지 이용시설을 직접 지붕에 설치하여 활용하기 쉬우나 평면 지붕의 경우

Table 7 Shape of house roof in slope

Unit: No. of household(%)

Shape of roof	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Plane	20 (29.4)	26 (26.3)	45 (45.9)	91 (34.3)
Slope	46 (67.6)	73 (73.7)	53 (54.1)	172 (64.9)
Etc	2 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.8)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 8 Material of house roof

Unit: No. of household(%)

Material of roof	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Tile	22 (32.4)	43 (43.4)	29 (29.6)	94 (35.5)
Slab	27 (39.7)	28 (28.3)	44 (44.9)	99 (37.4)
Zinc	9 (13.2)	17 (17.2)	10 (10.2)	36 (13.6)
Slate	7 (10.3)	11 (11.1)	14 (14.3)	32 (12.1)
Etc	3 (4.4)	0 (0.0)	1 (1.0)	4 (1.5)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

에는 별도의 구조물을 설치해야 하므로 추가비용이 소요될 것으로 판단된다. 지붕의 재료는 콘크리트 슬래브가 37.4%로 가장 많았고, 특히 평면형 지붕이 많은 소소리의 경우에 슬래브가 44.9%로 나타났다. 다음은 기와지붕 35.5%, 함석 13.6%, 슬레이트 12.1%로 나타나 아직도 지붕개량 사업이 필요한 것으로 판단된다. 함석의 경우에는 내구성이 매우 낮고 슬레이트는 발암물질이 포함되어 생산과 사용이 규제되는 제품이므로 조속히 개량할 필요가 있을 것으로 사료되며, 농촌마을의 노후화 된 주택을 재건축해야 할 부분도 많이 있겠지만 우선적으로 농촌주택 4호당 1호 정도(전체의 25.7% 정도)는 지붕개량이 필요한 것으로 판단할 수 있다.

Table 9와 Table 10은 난방시설의 종류와 난방연료를 나타낸 것이다. 난방시설은 막현리 88.2%, 부장리와 소소리 99.0%로 거의 대부분이 온돌보일러를 사용하고 있었다. 중산간지역인 막현리에는 나무땔감을 쓰는 아궁이 구들(4.4%)과 전기 라디에이터(2.9%)를 사용하는 농가가 일부 있었으나 다른 지역에서는 찾아볼 수 없었으며, 기타 온돌보일러와 아궁이 구들을 같이 사용하는 농가도 일부 있었다. 난방연료를 보

Table 9 Type of heating facility

Unit: No. of household(%)

Type	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Ondol boiler	60 (88.2)	98 (99.0)	97 (99.0)	255 (96.2)
Radiator	2 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.8)
Hypocaust	3 (4.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.1)
Etc	3 (4.4)	1 (1.0)	1 (1.0)	5 (1.9)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 10 Type of Fuel for heating

Unit: No. of household(%)

Fuel type	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Electricity(general)	3 (4.4)	1 (1.0)	1 (1.0)	5 (1.9)
Electricity(midnight)	9(13.2)	29(29.3)	12(12.2)	50(18.9)
Kerosene(light-oil)	12(17.6)	41(41.4)	53(54.1)	106(40.0)
Kerosene	29(42.6)	23(23.2)	20(20.4)	72(27.2)
Briquette of coal	5 (7.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (1.9)
Kerosene and Briquette of coal	2 (2.9)	2 (2.0)	4 (4.1)	8 (3.0)
Kerosene and firewood	4 (5.9)	2 (2.0)	1 (1.0)	7 (2.6)
Firewood	3 (4.4)	0 (0.0)	1 (1.0)	4 (1.5)
Etc	1 (1.5)	1 (1.0)	6 (6.1)	8 (3.0)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

면 기름보일러를 사용하는 농가가 가장 많은 것을 알 수 있다. 석유를 사용하는 농가가 전체의 67.2%(경유 40.0%, 등유 27.2%)로 가장 많았으며 다음은 전력 20.8%(일반전기 1.9%, 심야전기 18.9%)이었고, 나머지는 연탄, 나무땔감 등이었다. 대부분 기름보일러 아니면 심야전기보일러를 사용하고 있다고 할 수 있을 것이다. 지역별 특징을 보면 중산간 지역인 막현리의 경우 석유 외에 나무땔감이나 연탄을 이용하는 농가가 22.1%로 다른 역에 비하여 월등히 높았다. 축산농가를 비롯하여 복합영농이 이루어지고 있는 소소리의 경우에도 석유와 전력 이외의 연료를 이용하는 농가가 12.2%로 비교적 많았으나 해안 평야지역인 부장리의 경우에는 석유와 전력 이용 농가가 95%로 다른 에너지를 이용하는 비율이 가장 낮았다.

Table 11 Type of cooking system

Unit: No. of household(%)

Type	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Gas range	67 (98.5)	98 (99.0)	97 (99.0)	262 (98.9)
Kitchen fireplace	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	1 (0.4)
Gas range and kitchen fireplace	1 (1.5)	1 (1.0)	0 (0.0)	2 (0.8)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 12 Fuel of cooking system

Unit: No. of household(%)

Type	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
LPG	67(98.5)	98(99.0)	97(99.0)	262(98.9)
Firewood	0(0.0)	0(0.0)	1(1.0)	1(0.4)
LPG and Firewood	1(1.5)	1(1.0)	0(0.0)	2(0.8)
Total	68(100)	99(100)	98(100)	265(100)

Table 11과 12는 취사시설의 종류와 취사연료를 나타낸 것이다. 취사시설은 막현리 98.5%, 부장리와 소소리 99.0%로 마을별로 1농가를 제외하고는 전부 가스랜지를 사용하고 있었다. 아궁이를 사용하는 농가가 1가구, 아궁이와 가스랜지를 병용하는 농가가 2가구 있었다. 취사연료를 보면 가스랜지를 사용하는 농가 모두가 LPG를 쓰고 있는 것으로 나타났다. 아궁이를 사용하는 경우에는 모두 나무땔감을 연료로 이용하고 있음을 알 수 있었다. 취사시설이나 취사연료의 경우에는 지역별 차이를 발견할 수 없었다.

Table 13과 Table 14는 온수시설의 종류와 온수연료를 나타낸 것이다. 온수시설은 막현리 92.6%, 부장리와 소소리 98.0%로 거의 대부분이 온수보일러를 사용하고 있었다. 온수보일러 이외에는 태양열온수기 4농가, 겸용 3농가, 순간온수기 2농가 등이었다. 온수연료를 보면 기름보일러(석유)를 사용하는 농가가 65.7～75.5%(평균 69.8%)로 가장 많았고, 다음은 전기보일러(전력) 12.2～30.3%(평균 20.0%)로 나타났다. 연탄보일러나 나무땔감 보일러를 사용하는 농가도 일부 있었으며, 2가지 이상을 병용하는 경우도 3.0～10.2%(평균 6.0%)로 연료비 절감을 위한 노력을 엿볼 수 있었다. 순간온수기는 보일러와는 별개로 온수

Table 13 Type of water heater

Unit: No. of household(%)

Type	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Hot water boiler	63(92.6)	97(98.0)	96(98.0)	256(96.6)
Gas water heater	2(2.9)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.8)
Solar water heater	2(2.9)	1(1.0)	1(1.0)	4(1.5)
Etc	1(1.5)	1(1.0)	1(1.0)	3(1.1)
Total	68(100)	99(100)	98(100)	265(100)

Table 14. Fuel of water heater

Unit: No. of household(%)

Type	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Electricity	11(16.2)	30(30.3)	12(12.2)	53(20.0)
Kerosene and diesel	46(67.6)	65(65.7)	74(75.5)	185(69.8)
LPG	1(1.5)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.4)
Solar heat	2(2.9)	1(1.0)	1(1.0)	4(1.5)
Briquette	4(5.9)	0(0.0)	0(0.0)	4(1.5)
Firewood	1(1.5)	0(0.0)	1(1.0)	2(0.8)
Etc	3(4.4)	3(3.0)	10(10.2)	16(6.0)
Total	68(100)	99(100)	98(100)	265(100)

만 이용하는 시설로써 전기 또는 LP가스를 사용하여 에너지 소비가 높은 것이 특징이다. 막현리와 소소리의 경우에는 태양열이나 바이오매스(나무땔감 등)와 같은 신재생에너지를 활용하고 있는 농가가 각각 4.4%와 2.0%로 나타났으나 보급 실적은 미미한 실정으로 농촌마을 리모델링 또는 새로운 농촌 개발을 중심으로 신재생에너지 확대 보급을 위한 대책이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

Table 15에서 Table 18까지는 연간전기요금, 석유 및 가스 사용량과 연간 평균 에너지사용량을 나타낸 것이다. 전기요금은 한달에 2~4만원 정도를 내는 농가가 31.6~44.4%(평균 39.2%)로 가장 많았으며, 다음으로는 월 2만원 이하가 11.1~30.9%(평균 17.4%)로 뒤를 이었다. 한달에 평균 10만원 이상의 전기요금을 지불하는 농가도 7.4~18.4%(평균 14.3%)나 되었으며, 특히 축산 등 복합영농을 하고 있는 소소리의 경우에 전기를 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 연간 평균 전기요금은 호당 69.5만원(52.5~84.3만원), 1인당 27만원(20.9~33.3만원)으로 지역간에 차이가 큰 것으로 나타났다. 석유(경유, 등유)는 1년에 400~800 ℓ 정도를 사용하는 농가가 26.3~49.0%(평균 37.7%)로 가장 많았으며, 다음으로는 연간 400 ℓ 이하가 32.7~39.7%(평균 34.7%)로 뒤를 이어 대부분이 800 ℓ 이하를 사용하는 것으로 나타났다. 석유는 주로 난방 또는 온수보일러에 사용하므로 가구별로 큰 차이가 없을 것으로 판단되지만 1년에 평균 2,000 ℓ 이상의 기름을 사용하는 농가도 2.0~7.1%(평균 4.2%)나 되었다. 연간 평균 석유 사용량은 호당 724 ℓ(655~819 ℓ), 1인당 281 ℓ(259~305 ℓ)로 지역간에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 가스(LPG)는 1년에 60~120 kg 정도를 사용하는 농가가 51.5~62.2%(평균 58.1%)로 가장 많았으며, 다음으로는 60 kg 이하가 7.1~31.6%(평균 21.97%)로 뒤를 이어 대부분이 120 kg 이하를 사용하는 것으로 나타났다. 가스는 주로 취사도구인 가스랜지에 사용하므로 가구별로 큰 차이가 없을 것으로 판단되지만 1년에 평균 240 kg 이상의 가스를 사용하는 농가도 3.1~4.4%(평균 3.8%)나 되었다. 연간 평균 가스 사용량은 호당 121 kg(86~165 kg), 1인당 46 kg(34~61 kg)으로 지역간에 차이가 큰 것으로 나타났다. 특히 해안 평야지역인 부장리에서 다른 지역에 비하여 가스사용량이 월등히 많은 것으로 나타나고 있는데 확실한 이유는 알 수 없으나 요리나 취사활동이 다른 지역에 비하여 많지 않을까 생각된다.

Table 19는 농촌마을 공동시설의 연간 평균 에너지 사용량을 나타낸 것이다. 막현리, 부장리, 소소리의 세 마을에서 마을회관과 경로당 이외에는 마을공동시설이 없는 것으로 나타났다. 마을회관과 경로당에서 사용하는 전기요금은 연간 평균 44만원으로 해안쪽에 위치한 부장리와 소소리의 36만원에 비하여 중산간 지역에 위치한 막현리에서 60만원으로 월등히 높았다. 연간 석유사용량도 부장리(2,000 ℓ), 소소리(1,600 ℓ)에 비하여 막현리(3,400 ℓ)가 월등히 많은 것으로 나타났다. 이는 중산간 지역이 해안 지역에 비하여 겨울철 기온이 낮으므로 난방에너지가 많이 소요되었기 때문으로 판단된다. 가스사용량의 경우는 차이가 없었으며, 부장리의 경우에는 가스사용시설이 없는 것으로 나타났다.

Table 15 Electricity rate per year

Unit: No. of household(%)

Range of rate (10,000₩)	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Under 24	21 (30.9)	11 (11.1)	14 (14.3)	46 (17.4)
24~47	29 (42.6)	44 (44.4)	31 (31.6)	104 (39.2)
48~71	7 (10.3)	14 (14.1)	11 (11.2)	32 (12.1)
72~95	3 (4.4)	6 (6.1)	16 (16.3)	25 (9.4)
96~119	3 (4.4)	9 (9.1)	8 (8.2)	20 (7.5)
Over 120	5 (7.4)	15 (15.2)	18 (18.4)	38 (14.3)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 16 Amount used in oil per year

Unit: No. of household(%)

Amount used(ℓ)	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Under 400	27(39.7)	33(33.3)	32(32.7)	92 (34.7)
400~799	26(38.2)	26(26.3)	48(49.0)	100 (37.7)
800~1,119	10(14.7)	20(20.2)	12(12.2)	42 (15.8)
1,200~1,599	3(4.4)	8(8.1)	1(1.0)	12 (4.5)
1,600~1,999	0(0.0)	5(5.1)	3(3.1)	8 (3.0)
Over 2,000	2(2.9)	7(7.1)	2(2.0)	11 (4.2)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 17 Amount used in gas per year

Unit: No. of household(%)

Amount used(kg)	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Under 60	20(29.4)	7 (7.1)	31 (31.6)	58 (21.9)
60~119	35(51.5)	58(58.6)	61 (62.2)	154 (58.1)
120~179	4 (5.9)	15(15.2)	3 (3.1)	22 (8.3)
180~239	6 (8.8)	15(15.2)	0 (0.0)	21 (7.9)
Over 240	3 (4.4)	4 (4.0)	3 (3.1)	10 (3.8)
Total	68 (100)	99 (100)	98 (100)	265 (100)

Table 18 Average of amount used in energy per year

Amount used and rate		Name of village			
		Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Electricity rate (10,000₩)	Per a farmhouse	52.5	71.7	84.3	69.5
	Per capita	20.9	26.7	33.3	27.0
Amount used in oil (ℓ)	Per a farmhouse	699	819	655	724
	Per capita	278	305	259	281
Amount used in gas (kg)	Per a farmhouse	111	165	86	121
	Per capita	44	61	34	46

Table 19 Average of amount used in energy of public facility per year

Unit: No. of household(%)

Item	Name of village			
	Makhyun	*Boojang*	*Soso*	Total
Type of public facility	Assembly hall	Assembly hall	Hall for the aged	-
Electricity rate (10,000₩/yr)	60	36	36	44
Amount used in oil (ℓ /yr)	3,400	2,000	1,600	2,333
Amount used in gas (kg/yr)	60	0	60	40

IV. 요약 및 결론

중산간지역의 전형적인 농촌마을(막현리), 해안지역의 평야지대 농촌마을(부장리), 축산농가를 포함하는 복합영농지역 농촌마을(소소리)의 265가구를 대상으로 농촌마을 주거 에너지 사용 실태를 조사 분석하였다. 세대주 연령대는 대부분 50~60대였고 70대 이상의 고령 세대도 29.8%나 되었으며, 가족수는 대부분 2명이고 독거세대도 17.4%나 되었다. 주택은 대부분 콘크리트 건물이었고 흙집과 목조주택이 뒤를 이었으며, 건물의 방향은 대부분 남향이었고 동향과 경사진 남향이 뒤를 이었다. 지붕의 모양은 경사형이 평면형에 비하여 2배정도 많았으며, 지붕의 종류는 콘크리트 슬래브가 가장 많았고 다음은 기와지붕 이었으나 함석과 슬레이트 지붕도 상당수 남아있어 지붕개량이 필요한 것으로 판단되었다.

난방시설은 거의 대부분이 온돌보일러를 사용하고 있었으며 아궁이 구들과 전기 라디에이터를 사용하는 농가가 일부 있었다. 난방연료는 대부분 석유 아니면 심야전기를 사용하였고, 연탄, 나무땔감 등을 사용하는 농가가 일부 있었다. 나무땔감이나 연탄 등 석유와 전력 이외의 연료를 이용하는 농가는 중산간지역이 가장 높았고, 복합영농지역이 뒤를 이었으며, 해안평야지역이 가장 낮았다. 취사시설은 거의 대부분 가스랜지를 사용하고, 취사연료는 모두 LPG를 쓰고 있는 것으로 나타났으며, 일부만이 아궁이에 나무땔감을 사용하고 있었다. 취사시설이나 취사연료의 경우에는 지역별 차이를 발견할 수 없었다. 온수시설은 거

의 대부분이 온수보일러를 사용하고 있었고, 그밖에 태양열온수기, 순간온수기 등을 사용하는 농가가 일부 있었다. 온수연료는 기름보일러를 사용하는 농가가 가장 많았고, 전기보일러가 다음으로 나타났다. 연탄이나 나무땔감 보일러 또는 2가지 이상을 병용하는 경우도 상당수 있어 연료비 절감을 위한 노력을 엿볼 수 있었다.

전기요금은 한달에 2~4만원 정도를 내는 농가가 가장 많았고, 지역간에 차이가 큰 것으로 나타났다. 기름은 주로 난방 또는 온수보일러에 사용하고 연간 400~800 ℓ 정도를 사용하는 농가가 가장 많았으며, 지역간에 차이는 크지 않았다. LPG는 연간 60~120 kg 정도를 사용하는 농가가 가장 많았고, 주로 취사도구인 가스랜지에 사용하며 해안평야지역에서 다른 지역에 비하여 가스사용량이 월등히 많은 것으로 나타났다. 태양열이나 목재 바이오매스와 같은 신재생에너지를 활용하고 있는 경우는 난방시설에 1.5%, 취사시설에 0.4%, 온수시설에 2.3%로 나타나 매우 저조한 실정으로 신재생에너지 확대 보급을 위한 대책이 마련되어야 할 것으로 판단되었다.

Acknowledgement: 본 연구는 "농촌개발시험연구사업비"의 지원을 받아 수행되었음.

References

1. 농촌진흥청, 농업공학연구소, 2006, 고유가 극복을 위한 시설원예 에너지절감 가이드북. pp.1-10.
2. 박시현, 2000, 환경친화적 농촌마을 정비시스템 개발에 관한 연구, 농림부 연구보고서. pp.18-24.
3. 산업자원부, 2005, 에너지통계, 한국에너지기술연구원 웹페이지.
4. 에너지관리공단 신·재생에너지센터, 2006, 신·재생에너지통계 2005.
5. 임상훈, 이시웅, 서응철, 2005, 생태에너지·도시, 도서출판 고원. pp.3-8.
6. 홍성구, 2005, 농촌지역 바이오매스자원의 최적이용기술개발. 농림부 연구보고서. pp.29-42.