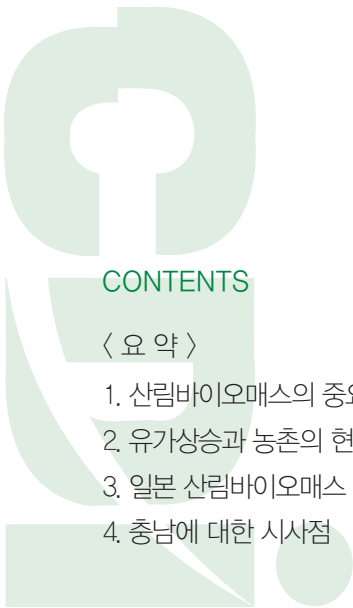


충남리포트 제135호

# ChungNam Report

2014. 10. 30.



## CONTENTS

### < 요약 >

1. 산림바이오매스의 중요성
2. 유가상승과 농촌의 현실
3. 일본 산림바이오매스 활용사례
4. 충남에 대한 시사점

## 농촌의 에너지자립, 산림바이오매스에서 찾다: 일본 산림구원대 활동 사례와 시사점

박춘섭

충남발전연구원 사회적경제지원센터 책임연구원, jacobp73@cdi.re.kr

본 글은 농촌의 에너지비용 증가 원인을 분석하고, 일본의 산림구원대 활동사례를 통해 농촌에너지자립의 정책적 시사점을 도출하고자 함

### 요 약

- 국제유가의 지속적인 상승은 에너지비용의 상승으로 이어지고 있으며 특히 농촌은 도시보다 더욱 취약함.
- 그러므로 석유·석탄과 같은 화석연료 이용을 줄이는 동시에 농촌 현실에 맞는 신재생에너지 공급과 이용시스템의 구축에 대한 진지한 고민이 절실함
- 신재생에너지 중 산림바이오매스는 충남에서 시도해 볼만한 자원임
- 산림바이오매스를 이용하기 위해서는 소규모 사유림에 맞는 임목 생산과 수집시스템을 갖춰야 하고, 경제성만을 따지는 상업적 벌채가 아닌 공공성까지 동시에 고려해야 하고, 수익배분에 있어서는 자본보다 사람과 노동을 중시하는 에너지협동조합과 같은 사회적경제 조직이 필요함
- 최근 일본의 많은 기초지자체에서 나무정거장(木の駅)이라는 산림 바이오매스 활용프로젝트를 추진하고 있음. 이는 일본 고치현에서 활동중인 NPO(Non Profit Organization)산림구원대의 산림방식을 벤치마킹한 것임
- 이 글에서는 에너지 비용이 높은 농촌의 현실을 분석하고, 일본 고치현의 NPO산림구원대의 활동사례를 통해 농촌 에너지 자립을 위한 정책적 시사점을 도출해 보고자 함.



- 국제유가의 지속적인 상승은 에너지비용의 상승으로 이어지고 있으며 특히 농촌은 도시보다 더욱 취약함. 그러므로 석유·석탄과 같은 화석연료 이용을 줄이는 동시에 농촌현실에 맞는 신재생에너지 공급과 이용시스템의 구축에 대한 진지한 고민이 절실함.
- 신재생에너지 중 산림바이오매스<sup>1)</sup>는 충남에서 시도해 볼만한 자원이지만, 그 이용은 쉽지 않음. 일반적으로 산림바이오매스의 이용은 실제 이용가능량의 17% 정도 밖에 되지 않음<sup>2)</sup>. 특히 상업적 벌채를 통한 이용이 70%를 차지하는 데, 충남의 경우 상업적 벌채가 어려운 구조로, 부재산주비율이 높고(54%), 사유림비율(1인당1.9ha, 87.5%)이 전국 67%보다 높음<sup>3)</sup>.
- 그러므로 산림바이오매스를 이용하기 위해서는 ① 소규모 사유림에 맞는 임목생산과 수집시스템, ② 경제성만을 따지는 상업적 벌채가 아닌 경제성과 공공성을 동시에 추구하고, 수익배분에 있어서 자본보다는 사람과 노동을 중시하는 에너지협동조합과 같은 사회적경제조직이 필요함(Defourny, 1990).
- 이 글에서는 우선 에너지 비용이 높은 농촌의 현실을 분석하고, 일본의 고치현의 NPO (Non Profit Organization)인 산림구원대의 활동사례를 통해 농촌 에너지 자립을 위한 정책적 시사점을 도출해 보고자 함.

1) 산림바이오매스란 지역내에 생활하는 임목의 현존량(standing crop), 생체량 또는 생물량으로 정의(국립산림과학원, 2014)

2) 활용되는 산림바이오매스는 매년 이루어지는 '상업적 벌채'와 '숲가꾸기'에서 나오는 공식적인 물량을 제외하고는 거의 없다.

3) 이 수치는 임지에 버려지는 양을 포함하지 않은 것임.

# 02

## ▶ 유가상승과 농촌의 현실

- 우리나라 에너지 생산은 2000년에 32,641천toe<sup>4)</sup>에서 2012년에는 43,059천toe로 연평균 3% 증가하였고, 소비 역시 149,852toe에서 208,120toe로 연평균 4%로 빠르게 증가함. 그에 비해 생산자급률은 13%대로, 이 중 74%(2012)는 원자력발전에 의한 것임.
- 2000년 52.0%를 차지한 석유는 유가상승으로 인해 2012년 38.1%로 감소하였고, 상대적으로 저렴한 석탄과 천연가스가 빠르게 증가함.

〈표 1〉 우리나라 에너지원 수급구성

(단위: %)

구분	석탄	석유	천연가스	수력	원자력	신재생	계
2000	22.2	52.0	9.8	0.7	14.1	1.1	100
2005	24.0	44.4	13.3	0.6	16.1	1.7	100
2010	29.2	39.5	16.3	0.5	12.1	2.3	100
2011	30.2	38.0	16.7	0.6	12.0	2.4	100
2012	29.1	38.1	18.0	0.6	11.4	2.9	100

출처: 에너지경제연구원, 2013. 에너지통계연보

- 유가상승은 가계의 부담으로 이어짐. 전국 가구의 연료비(2011년)는 1개월에 약 10만원 수준으로 2001년보다 58.8% 증가한 것. 1인당 연료비를 기준으로 하면 2배 이상 증가.
- 특히 농촌은 도시에 비해 가구당 평균 에너지 사용량이 적으나 더 많은 비용을 부담하고

4) 석유환산톤(Tonne of oil equivalent, TOE)은 모든 에너지에 공통적으로 적용될 수 있는 에너지단위로 석유 1미터톤을 연소할 때 발생하는 에너지로써 석유 1톤의 발열량인 10의 7제곱 Kcal를 1TOE로 정의한다(위키백과)

있음<sup>5)</sup>. 2000년의 경우 농촌의 월평균 가구 연료비(66,945원)는 도시(82,534원)보다 낮으나, 2011년 현재 농촌(113,712원)은 도시(106,637원)보다 약 7천원을 더 높게 나타났음. 이는 농촌의 에너지공급 방식 및 주택형태와 관련성이 높은 것으로 판단할 수 있음.

- 도시에서는 도시가스의 비중(42.2%)이 매우 높은 반면, 농촌의 경우 도시가스보다 비싼 등유(23.5%)와 도시가스(16.3%), LPG(13.1%)의 비중이 높음. 이유는 농촌의 경우 도시와 같이 집단에너지 비중이 적기 때문임
- 주택형태별 1인당 연료비는 단독주택이 가장 높게 나타났음. 특히 농촌의 단독주택의 1인당 연료비는 도시의 단독주택보다 11,000원 높고, 도시의 아파트보다는 15,000원 높은 '고비용' 주택형태임. 농촌의 경우 도시와 달리 단독주택의 주택형태가 우세한데, 단독주택은 아파트보다 고비용 주택형태임. 충남의 경우 전체적으로는 단독주택(324,720가구)과 아파트(341,296가구)가 거의 비슷한 수준이나, 도시와 농촌의 차는 확연함<sup>6)</sup>.

〈표 2〉 전국 및 충남의 주택형태 비교<sup>7)</sup>

행정구역별(읍면동)	2010년도(단위: 가구)				
	주택	단독주택	아파트	연립주택	다세대주택
전국	14,677,419	4,089,491	8,576,013	536,070	1,314,452
동부	11,262,799	2,006,683	7,487,900	425,615	1,226,377
읍부	1,460,243	544,997	765,456	73,145	57,696
면부	1,954,377	1,537,811	322,657	37,310	30,379
충청남도	716,159	324,720	341,296	23,403	18,123
동부	246,139	43,489	182,545	7,072	9,786
읍부	194,897	74,725	100,237	11,129	5,961
면부	275,123	206,506	58,514	5,202	2,376

출처: 통계청, 2012, 가계동향조사

- 그러므로 이러한 농촌의 에너지문제를 해결하기 위해서는 석유·석탄과 같은 화석연료 이용을 줄이는 동시에 농촌현실에 맞는 신재생에너지 공급과 이용시스템의 구축에 대한 진지한 고민이 절실함.

5) 군 지역(농촌)이 시 지역에 비해 0.8배 사용하고 있음.

6) 동은 도시로, 읍과 면부를 농촌으로 분류

7) 주택에는 비거주용 건물과 주택이외의 거처의 주택형태가 포함된 수치임

# 03

## ▶ 일본 산림바이오매스 활용사례

### - 산림구원대의 임지잔재<sup>8)</sup>운반시스템 -

- 최근 일본의 많은 기초지자체에서 나무정거장(木の駅)이라는 산림바이오매스 활용프로젝트를 추진하고 있음. 이는 일본 고치현에서 활동중인 NPO산림구원대의 토사(土佐)<sup>9)</sup>의 산림방식을 벤치마킹한 것임.
- 토사의 산림방식이란 원래 지역민에 의한 산림관리와 벌채생산을 목적으로 함. 이 방식의 특징은 ①지역의 자벌임가(自伐林家)<sup>10)</sup>들과 산림자원봉사자로 구성된 팀이 ② 지역의 소규모 임야와 계약을 맺고 벌채사업을 추진하는 것임. 그런데 이 방식이 상업적 벌채에서는 버리기 쉬웠던 ③임지잔재를 이용할 수 있게 되면서 관심이 증폭됨.
- 소규모 벌채방식을 추진하는 토사의 산림방식이 성공이 할 수 있었던 것은 ① 전기톱, 휴대용 가선집재(擔架)등 손쉽게 사용가능한 기계를 사용하여 각종비용(장비이용료, 임도건설비)을 획기적으로 줄였다는 점, ②전업자와 부업 및 아르바이트, 산림자원봉사자로 벌채팀<sup>11)</sup>을 구성하여 인건비 절감과 임업인 양성을 했다는 점, ③ 산림바이오매스발전시설+임지잔재운반시스템 구축에 있다고 평가되지만, 그 중 ③은 결정적인 요인으로 꼽힘(金野, 2012)
- 산림바이오매스 발전시설+임지잔재 운반시스템은 2007년부터 운영된 NEDO<sup>12)</sup>의 목질계 바이오매스플랜트 발전시설에 원료인 바이오매스를 공급하게 되면서 구축하게 됨. 산림구원대가 2007년 처음 임지운반자를 모집할 당시 40명으로 시작하였지만, 폭발적으로

8) 임지잔재란 벌채 후 숲속에 버려지는 원목, 나무뿌리, 잔가지들을 말함

9) 일본 고치현(高知県)의 옛이름

10) 자벌임가(自伐林家)란, 자신의 소유(또는 임대)의 산림에서 직접 목재를 생산하는 임업경영인을 말함.

11) 상업적 벌채(4인1조)의 경우 2000ha(10년)가 필요하지만, 토사의 산림방식을 채택할 경우, 40~50명의 자벌(전업)임가와 더 많은 부업형·아르바이트가 고용 가능함(中嶋, 2013). 벌채팀은 생산과 교육이 함께 이루어짐

12) 일본의 신에너지산업기술종합개발기구(New Energy and Industrial Technology Development Organization)의 약자

증가하여 2013년도 현재 150명의 개인과 단체가 등록·활동하고 있다고 함.

- 임지잔재는 톤당 6,000엔 정도로 구매하고 있으며, 월간 150톤까지 수집되고 있음. 이 정도의 양은 발전시설에 필요한 양을 100%임. 참가주민들은 ‘짹짹’ 수익을 얻고 있는데, 어떤 이들<sup>13)</sup>는 20만엔이 넘는 수익을 내고 있다고 함. 이러한 효과성이 입증되어 임지잔재 운반 시스템은 현재 56개 이상의 일본 기초지자체에서 ‘나무 정거장’사업으로 적극 추진하고 있음.

〈사진 1〉 임지잔재를 자가용 차량으로 운반하는 모습



출처: [http://www.npobin.net/hakusho/2012/topix\\_01.html](http://www.npobin.net/hakusho/2012/topix_01.html)

- 이 시스템의 또 하나의 장점은 임지잔재의 대금을 지역화폐(산림권: もり券)로 지급한다는 점임. 산림구원대는 ‘C재(임지잔재)로 (지역에서)저녁에 한잔(C材で晩酌)’의 캐츠프레이즈로 표현하는데, 지역화폐로 지역에서 소비하게 하여 지역경제의 활성화를 꾀하고 있음. 지역화폐 사용처는 주유소, 지역마트 등 다양하며, 사용된 지역화폐는 언제든지 일본엔으로 바꾸어 준다고 함. 이 지역화폐는 에너지 자급순환 시스템을 중심으로 한 지역 만들기, 지역경제 활성화시스템과 연결되는 중요한 역할을 한다고 평가할 수 있음.

〈그림 1〉 임지잔재의 대금으로 주는 지역화폐



출처: <http://gifumori.blog55.fc2.com/blog-category-14.html>

13) 실업상태에 있었던 2인으로, 지역의 주유소에서 아르바이트로 생계를 이어가고 있었다고 함

# 04

## ▶ 충남에 대한 시사점

- 기존 시스템에서 농촌마을은 높은 에너지비용을 부담할 수밖에 없음. 그러므로 소규모 · 분산적인 에너지생산과 소비시스템의 구축, 에너지전환에 대해 진지한 고민이 필요함.
  - 충남의 에너지전환에 있어서 산림바이오매스는 활용도가 높은 자원으로 판단됨. 그러나 현실적으로 산림바이오매스 이용은 임산업의 구조적 문제로 인해 어려움.
  - 산림바이오매스 이용의 성공조건 ① 소규모 사유림에 맞는 임목생산과 수집시스템 구축, ② 경제성이 우선시 되는 임목벌채업자가 아닌 경제성과 공공성을 동시에 추구하는 새로운 주체에 의한 목재생산시스템을 필요로 함.
  
- 일본의 NPO산림구원대가 구축한 임지잔재운반시스템은 산림바이오매스 이용의 성공조건에 근접한 방식이라고 판단됨. 이 시스템은 ① 참가자의 편익 뿐만 아니라 마을공동체가 누릴 수 있는 편익(산림관리 · 에너지생산 · 지역화폐사용 등)이 크고, ② ‘마을’의 숲을 이용한 원료수급의 안정적 확보라는 강력한 요인을 가지고 있으며, ③ 다양한 협동방식을 통해 사회적경제조직이 조직될 수 있음
  
- 특히 실제 사업이 추진된다면 ① 산주들에게 수익이 나지 않던 산지에 수익과 자별임가라는 매력적인 사업제시가 가능하고, 이들이 마을의 에너지시설을 둘러싼 주민합의를 이끌어 낼 가능성이 있고, ② 임업기술자와 관심자라는 조합은 마을 내 고령자와 청년, 또는 마을주민과 도시민(귀농 · 귀촌을 염두한 사람들 등)등 다양한 인적 조합을 만들어 낼 수 있음. ③ 이는 마을 ‘부업’을 통한 일자리창출과 소득보장이라는 점에서 농촌의 수익창출은 물론, 도시민들의 정착가능성을 높여 농촌마을 과소화와 고령화를 극복할 수 있는 중요기재로 역할을 할 가능성이 있음



- 그러나 이 시스템의 성공은 바이오매스플랜트 발전시설과 토사의 산림방식이라는 배경을 가지고 있다는 점을 간과해서는 안되며, 일본의 성공사례를 기초로 한 것으로 우리나라 농산촌의 실정에 맞지 않는 부분도 있을 수 있음. 그러므로 추후 다양한 차원에서의 분석이 필요
- 그럼에도 불구하고 임지잔재 운반시스템의 채택은 충남에서도 시도해볼 만한 매력적인 사업이므로 충남의 농촌의 에너지자립을 위해서는 적극적으로 검토해 볼만한 가치가 있음



박 춘 섭 책임연구원

충남발전연구원 사회적경제지원센터

041-840-1217, jacobp73@cdi.re.kr

## ◆ 참고 자료 ◆

- 강창용·문동현, 농업·농촌 에너지 수급 및 정책 진단, 한국농촌경제연구원, 2013
- 국립산림과학원, 한국의 산림 바이오매스 자원량 및 지도, 2014
- 권오복, 협동조합기본법시행에 따른 태동가능한 임업·산촌분야의 협동조합 유형, 산림경제연구 20(1)  
: 35~46, 2013
- 박시현·심재현, 농촌의 생활에너지 생산 및 이용실태, 한국농촌경제연구원, 2013
- 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획, 2014
- 이유진, 동네에너지가 희망이다, 이매진, 2008
- 한국환경사회학회, 한국환경사회학회 봄 학술대회 발제자료, 2014
- 행정안전부, 도농복합형 에너지자립 녹색마을 조성방안 및 운영매뉴얼, 2010
- 金野和弘, 森林施業における「土佐の森方式」の可能性, 鳥取県立大学 総合政策学会 総合政策論叢 23号  
: 13~27, 2012
- 佐藤宣子他, 林業新時代, 農文協, 2013
- 中嶋建造, バイオマス材取入から始める副業的自伐林業, 林業改良普及双書, 2013

## 2014년도 충남리포트

구분	제 목	집필자	발행일
2014-01	동아시아 철새 보전, 서천갯벌에 달렸다	정옥식	2014.01.01
2014-02	통합브랜드 구축으로 도시의 경쟁력을 높인다	이충훈	2014.01.09
2014-03	충남의 협동조합, 정체성을 높이고 지역사회발전에 기여할 수 있어야	송두범	2014.01.21
2014-04	이제! 유역주민이 참여하는 물자치 시대이다	이상진	2014.01.27
2014-05	활력 넘치는 전통시장 되살리기, 상품권 사용 활성화가 필요하다	이민정	2014.01.28
2014-06	조류인플루엔자(AI) 관리 대책, 예방이 최우선이다!	정옥식	2014.02.11
2014-07	지원·참여형 문화소외계층 정책으로 충남형 문화복지시책을 추진하자	이인배	2014.02.13
2014-08	FTA를 수출확대의 기회로 삼아야	김양중	2014.02.20
2014-09	사라지는 농촌마을! 한계(限界)마을정책 도입해야	조영재	2014.02.25
2014-10	2014년 충남경제 전망과 시사점	김양중	2014.02.28
2014-11	다가농업을 활성화하자	이관률·정현희	2014.03.06
2014-12	충청남도 벤처기업 현황과 발전방안	임형빈	2014.03.13
2014-13	충남 고령자 교통안전 대책이 필요하다	김원철	2014.03.27
2014-14	충남형 주민자치 거버넌스 구축을 위한 정책과제	최병학	2014.04.03
2014-15	충남의 행복지표와 정책 연계 방안이 필요하다	고승희	2014.04.16
2014-16	충남 논의 생물상 및 생물다양성 증진 방안	정옥식	2014.05.08
2014-17	2040년 읍면동 인구 추계로 본 충남의 정책과제	임준홍·홍성효	2014.05.15
2014-18	내포광역도시권 형성을 위한 지역간 연계·협력 추진 방안	오명택·김정연	2014.06.12
2014-19	충남의 미래 성장을 견인할 자동차부품산업	김양중	2014.06.19
2014-20	민선6기 충남도 및 기초자치단체 당선자 공약 분석	송두범	2014.06.24
2014-21	자살예방을 위한 정책적 노력이 필요하다	이수철	2014.07.14
2014-22	지역을 위한 농협 혁신 성공 전략	이호중	2014.07.16
2014-23	대등하고 협력적인 중앙·지방간 재정관계 정립을 위한 제도개선	이정만·고승희	2014.07.17
2014-24	충남 보육정책 진단과 공공성 강화 방안	최은희	2014.07.21
2014-25	충남 자동차부품산업의 기술도약을 위한 정책과제	김양중	2014.07.23
2014-26	충남 협동조합의 조직화와 공급생태계 조성의 필요성	장종익	2014.07.28
2014-27	충청남도 자기주도 행정체계의 지속적 관리방안	주운현	2014.07.30
2014-28	충남 정책 키워드(3농혁신, 사회적경제)의 SNS 데이터 분석	임화진	2014.07.31
2014-29	프란치스코 교황의 충남 방문 의미와 향후 과제	유병덕·최영화	2014.08.05
2014-30	충남 자동차부품기업 기술개발 지원제도의 개선방안	김양중	2014.08.07
2014-31	내포지역의 정체성 정립과 추진과제	박철희	2014.08.11
2014-32	한국 경제의 새로운 성장전략 모색과 민선6기 충남의 발전 방향	김찬규 외	2014.08.21
2014-33	지방 3.0 시대, 충남 재정정보공개의 의미와 과제	정창수	2014.09.11
2014-34	분권형 초광역자치의 필요성과 과제	김순은	2014.09.16
2014-35	충남경제의 선순환을 위해 분공장 경제 탈피가 필요하다	박 경	2014.09.18
2014-36	충남 벤처기업 육성을 위한 벤처투자금융 활성화 방안	김홍기	2014.09.23
2014-37	충청남도 행복키움지원단 활성화 방향과 과제	김용현	2014.09.25
2014-38	균형발전을 위한 지역발전등급제 도입과 지역별 차등지원 방안 제안	변창흠	2014.09.30
2014-39	충청남도 주민자치를 위한 동네거버넌스 실천과 전략	안성호·곽현근	2014.10.02
2014-40	지역 중심의 에너지시스템 전환을 위한 정책과제	이상헌 외	2014.10.08
2014-41	충남의 산업단지, 공공디자인으로 새롭게 변신해야 한다	이충훈	2014.10.16
2014-42	충청남도과 중국 허베이성(河北省) 간 교류협력 활성화 방안	박경철	2014.10.17

- 충남발전연구원 홈페이지(www.cdi.re.kr)에서 쉽게 볼 수 있으며, 인용시 출처를 정확히 밝혀주세요!
- 본 연구보고서는 충남발전연구원의 자체보고서로 발간된 것이며, 충남도의 공식입장과 다를 수 있습니다.