

解放以後 家庭用 燃料材의 代替가 山林綠化에 미친 影響

裴在洙^{1*} · 李起鳳²

¹국립산림과학원, ²서울대학교 규장각

Impacts of the Substitution of Firewood for Home Use on the Forest Greening after the 1945 Liberation of Korea

Jae-Soo Bae^{1*} and Ki-Bong Lee²

¹Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea

²Seoul National University, Kyujanggak Archives, Seoul 151-741, Korea

요약: 본 논문은 해방 이후 가정용 연료재의 대체와 산림녹화의 연관성을 평가하였다. 해방 이후 1960년대 초반까지 총 입목축적의 약 17%에 해당하는 연간 1천만 m³ 내외의 목재를 가정용 연료재로 소비한 까닭에 우리나라는 심각한 산림황폐화에 직면하게 되었다. 1955년 가정용 연료재의 소비량이 그대로 유지될 경우 10년 내에 전국의 산림이 민둥산이 될 정도로 심각한 상황이었다. 이런 문제를 해결하기 위해 상공부는 국내의 유일한 부존자원인 무연탄을 이용하여 가정용 연료재를 대체하는 에너지정책을 추진하였다. 농림부는 대도시 내 임산연료의 반입을 금지하고 가정용 연료재를 연탄으로 대체하여 나갔다. 이런 정책은 점차 성공을 거두어 1970년에 이미 취사용 연료로 임산연료를 사용하는 도시 가구는 5.2%에 불과하였다. 또한 1970년대 이후 가정용 연료재의 실질적 소비자인 농촌인구가 도시로 급격히 이주함에 따라 연료재 소비량도 자연스럽게 감소하였다. 농촌지역의 취사용 연료재는 1985년 이후 가스로, 난방용 연료재는 1980년 이후 연탄으로 급격히 대체되었다. 결국 가정용 연료재의 대체라는 근본적인 변화가 토대가 되어 지난 1세기 이상 진행된 산림황폐화는 마침내 마침표를 찍게 되었다.

ABSTRACT: The aim of this paper is to identify and evaluate relations for forest greening and the firewood substitution for home use after 1945 Liberation of Korea. Korea faced serious forest degradation by the early 1960s due to the enormous firewood consumption, which was about ten million cubic meters annually, for home use. If the trend of firewood consumption was maintained until 1955's, the total forest area in Korea could be thoroughly degraded within 10 years. The firewood substitution for home use had to be solved as soon as possible. For this purpose, energy sector by the Ministry of Commerce and Industry carried out the substitution policy for home using the briquettes which was the only natural resources for energy produced in Korea. Firewood was prohibited being carried in the major cities by forest and sector, the Ministry of Agriculture and Forestry, from 1958. Only 5.2% of household in the cities used the forest products consumed as a fuel in 1970 because these inter-sectoral substitution measures of firewood for home use turned out a success gradually. After the 1970s, firewood consumption for home use was naturally decreased due to rural people's explosive move to cities, who were major consumers of firewood for home use at that time. Firewood for cooking was substituted by LPG gas after 1985 and firewood for house heating was substituted by coal and oil after 1980. Finally, on the basis of the firewood substitution for home use, the forest degradation that lasted over one hundred years was put a period.

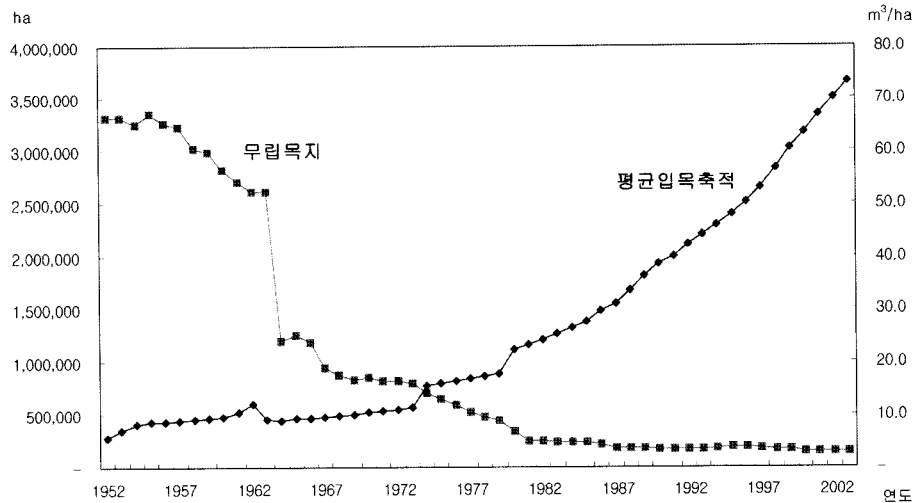
Key words : Firewood, Forest Greening, Firewood Substitution, Fossil Fuel

연구 배경

해방 이후 우리나라의 목재이용 및 목재수급 구조는 연료재에서 산업용재 중심의 목재 이용, 자급 체제에서 수

입 의존 체제로 급격히 변화하였다. 같은 시기 에너지 이용구조 역시 신탄에서 석탄, 석유, 가스 등으로 연료 대체가 빠르게 이루어졌다. 1차 에너지에서 차지하는 연료재 [薪炭]의 비중은 TOE(Ton of Oil Equivalent) 단위로 환산할 때 1950년 90.5%에서 1960년 62.5%, 1970년 21.6%, 1980년 5.7%, 1990년 0.9%로 눈에 띄게 낮아졌다(대한석

*Corresponding author
E-mail: forestory@foa.go.kr



주: 1963년 무림목지 면적이 260만 ha에서 1964년 119만 ha로 급격히 줄어든 것은 실제 감소라기보다는 통계상 무림목지의 정의 차이에서 발생한 것으로 여겨지나 확실치 않음.
 자료: 1952년~1960년은 <한국임정연구회, 1975, 치산녹화30년사>, 기타 시기는 <산림청, 임업통계연보 각호>를 이용하였음.

그림 1. 평균 입목축적 및 무림목지 추이.

탄공사, 2001; 산업자원부·에너지경제연구원, 에너지통계연보 각호). 1차 에너지에서 차지하는 연료재의 감소 추세만큼은 아니더라도 1970년대 이후 신탄소비량 역시 감소하였다. 반면 고도경제성장에 따라 늘어나는 산업용재 수요를 1970년대 이후 수입재로 충당하기 시작하면서, 2003년 현재 전체 목재소비량의 약 95%를 수입재에 의존하는 목재수급구조를 띠게 되었다.

이러한 변화는 해방 이전 시기와 완전히 구별되는 큰 특징이다. 1930년대 이후 공업화의 진전과 전시체제의 강화로 산업용재 생산이 비약적으로 증가하였을 때도 전체 목재 생산에서 차지하는 연료재의 비중은 65% 이상이였다(배재수, 2005, p.105). 왜곡된 형태이긴 했지만 1정보 당 평균 입목축적이 15 m³ 내외의 빈약한 산림자원을 보유했던 일제강점기에도 우리나라의 평균 목재 자급율은 90% 이상이었다. 이러한 목재이용 및 목재수급 구조는 해방 이후 남북 분단, 3년간의 한국전쟁 등을 겪은 1950년대 말까지 지속되었다. 하지만 1960년대부터 시작된 고도경제성장을 바탕으로 산업화에 따른 농촌인구의 대규모 도시이주, 석탄·석유·가스 등 화석연료의 연료재 대체 성공, 다양한 법적·제도적 틀의 마련 등을 통해 앞서 말한 이전 시기와 확실히 구별되는 새로운 목재이용 및 목재수급 구조를 만들어 내었다.

이러한 변화는 조선후기 이래 지속된 산림황폐화의 긴

흐름에 마침표를 찍는 결과를 낳았다. 그림 1에서 볼 수 있듯이 산림 상태의 양적 평가 지표라 할 수 있는 1 ha 당 평균 입목축적¹⁾은 1952년 5.6 m³에서 2003년 73.1 m³로 13배 증가하였다. 같은 시기 전체 산림에서 차지하는 무림목지 비율은 49.7%에서 2.3%로 급격히 감소하였다.

그렇다면 20세기 초 35년간의 식민지를 경험하고 남북 분단과 한국전쟁을 겪은 개발도상국²⁾이 이렇게 짧은 기간 동안 산림녹화에 성공한 이유는 무엇일까? 산림이용이 농산촌주민의 삶에 직접 연결되어 있는 개발도상국에서의 산림녹화는 단순히 임업기술만의 문제가 아니다. 산림문제를 국가 정책의 우선순위 설정에 포함시키는 정치적인 과정과 통치권자의 의지³⁾, 화전 정리 및 임산에너지의 전환과 같이 여러 부처와 협력하여 풀어나가는 부문간 접근 방식(cross-sectoral approach)이 적용되어야 한다. 더불어 이러한 정책이 성공될 수 있도록 뒷받침해 주는 경제 성장 및 가처분소득의 증가, 법령·제도 정비, 산주의 참여 등 매우 다양한 요인이 작용하여 형성된 최종 결과물이 산림녹화인 것이다.

그렇다면 이런 여러 요인 중 가장 핵심적인 산림녹화의 성공 요인은 무엇일까? 해방 이후 우리나라가 당면한 가장 큰 산림문제는 화전, 황폐지 등 무림목지의 증가와 입목축적의 감소로 대표되는 산림황폐화였다(한국임정연구회, 1975; 산림청, 1996). 이 문제를 해결하기 위해서는 사방사

¹⁾우리나라의 1인당 입목축적 통계는 총 입목축적을 무림목지를 포함한 총 산림면적으로 나눈 값이기 때문에 1인당 입목축적의 증가는 무림목지의 감소와 입목축적의 증가를 함께 반영한 결과라고도 할 수 있다.

²⁾1950년 한국의 1인당 국내총생산은 770달러로 메디슨의 자료에 나오는 145개국 중에서 106번째였다(Angus Maddison, 2003).

³⁾이에 대해서는 <김연표, 1999, pp.415~431>을 참고하기 바란다. 6~70년대 산림녹화 성공의 매우 중요한 고려사항이지만 이 글에서는 연료재의 화석연료 대체에 초점을 맞추어 간략히 다루는 데 그친다.

업, 화전정리사업 등을 통한 무림목지의 재조림과 더 이상의 산림황폐화가 이루어지지 않도록 연료재의 대체가 이루어져야 했다. 그러나 “荒廢의 輪廻”⁴⁾라는 말이 함축하고 있듯이 무림목지에 나무를 심는다고 해도 해당 지역주민이 연료재로 이용하기 위해 심은 나무를 벌채한다면 언젠가 그 산림은 또 황폐될 수밖에 없었다. 이런 측면에서 본다면, 해방 직후 우리나라가 직면한 산림황폐화의 가장 큰 원인은 도시와 농촌을 불문하고 산에서 나무를 베어 아궁이에서 태워버리는 막대한 가정용 연료재 소비에 있었다. 앞서 언급하였듯이 1960년에도 우리나라는 전체 1차 에너지의 62.5%를 薪炭으로 충당할 정도로 연료재는 중요한 에너지원이었기 때문이다. 결국 지난 1세기 이상 진행된 산림황폐화를 막을 수 있는 근본적인 대안은 과거와 같은 형벌 위주의 강력한 통제정책에 있는 것이 아니라 국민들이 자연스럽게 연료재를 사용하지 않도록 하는 근본적인 변화, 즉, 국민들에게 대체 연료를 안정적으로 공급하고, 이를 가능하게 해주는 온돌 구조의 개선에 있었다. 물론 이러한 정책이 성공할 수 있는 밑바탕에는 농촌주민도 연료재 대신 석탄, 석유를 사서 쓸 수 있는 소득 증대, 즉 지속적인 고도 경제성장이 있었다. 이러한 바탕 위에 6~70년대의 조림정책이 효과를 거둘 수 있었다고 생각한다. 예를 들어 18세기부터 1960년대까지 엄격한 형벌조항의 설치(배재수 등, 2002)와 대규모 조림사업에도 불구하고 우리나라는 산림녹화에 실패하였다. “1907년부터 1942년까지 약 82억 1,500만 분의 묘목이(조선 전체 : 논자주) 임야면적의 14.5%에 해당하는 236만 2,000정보에 식재”(이우연, 2005, p.121)되었음에도 1927년 대비 1941년 입목축적은 18%가 감소하여, 1정보 당 평균 입목축적은 13.8 m³에 불과하였다(朝鮮總督府, 朝鮮總督府統計年報). 이외에도 많은 개도국에서 진행되고 있는 산림녹화사업 역시 나무를 적게 심어서 실패하는 것이 아니라 지역주민의 연료이용 체계를 근본적으로 개선하지 못하였기 때문에 발생한 것이라 생각한다. 이 점에 주목하여 1950년대 중반 이후 산림녹화 성공의 토대가 되었던 화석연료의 연료재 대체과정과 그 영향을 살펴보고자 한다.

산림녹화의 성공 요인과 관련한 선행연구 검토

해방되기 직전인 1942년의 경기도, 강원도, 충청도, 전

라도(제주도 포함), 경상도의 입목축적은 약 9천3백만 m³였다(朝鮮總督府, 1943, 朝鮮總督府統計年報). 이 통계에는 현재 북한으로 편입된 경기도와 강원도의 일부 지역이 포함되어 있어 실제로 남한 지역만의 입목축적은 그보다 적은 6천5백만 m³ 내외였을 것으로 추정⁵⁾된다. 1944년 조선총독부가 발표한 산림통계를 기초로 하여 경기도와 강원도만은 38선 이남의 시군에 대한 산림면적과 입목축적을 추정 집계한 1948년 당시 남한의 산림면적과 입목축적은 각각 약 689만정보, 62백만m³였다(한국임정연구회, 1975, p.146). 그리던 입목축적이 1952년에는 1942년의 약 56% 정도에 불과한 3천6백만m³(한국임정연구회, 1975, p.142)로 감소하였고 1950년대 후반까지도 6천만m³ 정도에 머물렀다. 물론 1943년~1945년 간 입목축적이 대량 감소되었을 가능성도 배제할 수는 없지만 이러한 입목축적의 감소는 해방과 한국전쟁을 거치면서 더욱 심화되었던 것으로 보인다. 다음의 기록은 그 과정의 구체적 상황을 잘 짐작할 수 있게 해준다.

“해방 이후 일반 가정용 연료는 거의 대부분 나무(장작)에 의존했다. 서울시내에 장작 공급을 위해 청량리역 근처에는 거대한 장작 집하장이 마련되어 있을 정도였다. 일반 가정에서 필요한 장작은 트럭을 동원해 아무 산이나 들어가 마구 남벌해다가 대도시로 실어 오는 것이었다. 덕분에 산림은 하루가 다르게 황폐해지기 시작했다. 전경련이 발간한 ‘한국경제정책 40년사’에 의하면 해방 이후 일본과 만주로부터 약 3백20만명의 해외 귀환동포가 귀국했고 이 북에서 내려온 월남민은 1945년부터 6·25 이후까지 약 2백50만명으로 추산했다. 이러한 민족의 대이동이 남한의 연료사정을 더욱 절박한 상황으로 몰아넣었다. 북한 지역에서 대량의 피난민이 월남해 오는 바람에 대도시 지역에서 땀값의 소요는 날이 갈수록 증가했다. 그러나 대체 연료가 준비되지 못했기 때문에 장작 외에는 대안이 없었다.”(정인욱 전기편찬회, 2000, pp.120~121).

해방 이후 대도시지역으로 몰렸던 귀환동포 3백20만명, 월남동포 2백50만 명의 월동을 위해 필요한 연료재의 소요는 대도시 주변뿐만 아니라 전국적인 산림황폐화에 중요한 원인이 되었다. 더군다나 남북분단으로 인한 전기와 석탄 등 에너지의 절대부족과 산림보호를 위한 치안외 부재 등은 인구밀집지의 산림황폐화에 기름을 붓는 역할

⁴⁾A지역에서 사방조림 기타로 성립되면 그 성립된 임목을 연료로 사용하여 황폐화되게 하고 그동안 B지역이 황폐되고 있었으므로 사방조림으로 성립하게 된다. 부락민은 A지역의 성립을 파괴하고 B지역의 성립을 기다리고 또 파괴하게 된다. 국가에서는 B지역의 황폐지를 복구하고, 또 A지역이 황폐되면 또 복구하게 되어 전임분의 성립을 볼 사이 없이 임산물채취는 계속되어 산림이 복구를 볼 사이가 없게 되는 것이다(한국임정연구회, 1975, p.240).

⁵⁾1942년 강원도의 입목축적은 69,534,460m³로, 남북 분단 시 강원도가 남한 지역에 63%, 북한 지역에 37% 편입되었다는 사실로부터 산림 역시 동일하게 분포하였다고 가정하면 남한에 편입된 입목축적은 약 43,806,710m³가 된다.

을 하였다. 그 과정 속에서 1942년~1954년 간 입목축적이 대폭 줄어드는 최악의 산림황폐화가 발생했던 것이다. 그러나 1960년대 중반을 지나면서 입목축적은 서서히 증가하기 시작하였다. 1974년에는 입목축적이 약 1억2백만^m³를 넘어섰고 13년 뒤인 1987년이 되면 1974년의 약 2배에 달하는 2억1천6백만 ^m³가 된다. 2003년에는 입목축적이 4억6천8백만^m³로 증가되어 통계상 산림황폐화가 가장 심했던 것으로 추정되는 1952년에 비해 1 ha 당 평균 입목축적은 약 13배로 증가하였다. 이러한 입목축적의 급속한 증가는 우리의 일상생활을 통해서도 쉽게 느낄 수 있다. 우리나라 어디를 가도 험벗은 산이 거의 없으며, 성묘를 하러 산에 가면 길을 찾기 어려울 정도로 산림이 우거져 있기 때문이다.

결과적으로 2005년 현재 우리나라는 2차대전 이후 식민지를 경험한 개도국 중 산림녹화에 성공한 대표적인 국가로 거론되고 있다. 특히 인구가 밀집한 지역 주변의 산에 나무가 거의 없었던 1950년대의 모습과 길을 찾기 어려울 정도로 산림이 우거진 현재의 상황을 비교할 때 50년 간 산림녹화라는 측면에서 엄청난 성공을 거두었음을 누구라도 부정할 수 없을 것이다. 그 동안 이러한 우리나라의 산림녹화 성공에 대하여 많은 관심이 있었다. 그리고 학문적으로도 우리나라의 산림녹화가 왜 성공하게 되었는가, 이런 성공과정의 한국적 특징은 무엇인가에 대해 주목한 연구 결과도 나왔다.

박경석 등(1995)은 산림녹화가 그 동안의 산림황폐 원인을 제거·근절시켜 이룩한 결과로 보았다. 그리고 이렇게 녹화에 성공한 요인을 첫째, 경제개발계획의 성공적 추진과 국가 전체적 국토이용계획수립 및 치산녹화 10년 계획의 성립을 통해 정부주도의 녹화임정이 추진되었고 둘째, 애립사상과 자연보호운동을 확산시켜 산림보호의식을 고취함으로써 범국민적 참여를 유도하였으며, 셋째, 연료림조성사업, 대체연료개발·보급을 통한 임산연료사용 억제정책과 아궁이개량에 의한 임산연료 소비절약 및 대용재 개발과 외재수입을 확대하여 국내 목재 공급을 줄였기 때문으로 분석하였다.

윤여창 등(2004)은 ‘세계 산림녹화 성공 및 실패 사례 분석’을 행하는 과정에서 우리나라의 산림녹화 성공요인을 살펴보았다. 그 내용을 정리하면 첫째, 경제적 측면에서 지속적인 경제성장, 경쟁적 시장 구조 형성, 농업생산성 향상, 연료 에너지 대체와 지속적 에너지 공급 증대 성공을 꼽았고, 특히 온돌이라는 난방시스템을 개조하여 무연탄을 보급한 것을 중요 요인으로 보았다. 둘째, 정치적 측면에서 자유민주주의 제도 하의 개인 소유권 확립과 정부 주도의 산림정책이 정치적 안정과 함께 효과적으로 작용하였다고 보았다. 셋째, 사회적인 측면에서 인적 자원 개발과 시민의식 성장이 긍정적인 영향을 미쳤고, 특히 새

마을 운동을 통해 공동체 의식 고취와 산림녹화에 대한 국민적 공감대를 형성한 것이 큰 성과를 거두었다고 보았다. 넷째, 생태적인 측면에서 인구 증가율이 감소하면서 산림에 대한 인간의 간섭이 적어졌고, 경사가 심한 산지 지형과 풍부한 생물다양성도 산림녹화에 긍정적 영향으로 작용했을 것으로 판단하였다.

그러나 지금까지의 선행 연구들은 산림녹화가 성공하게 된 구체적인 과정에 대한 실증적인 분석이 이루어지지 못하였다. 본 주제와 관련하여 연료재의 화석연료 대체과정이 어떠한지, 그 과정에서 중요 특성은 무엇인지에 대한 실증적인 답변은 없었다. 또한 1960년대 이후 인구 증가율이 지속적으로 감소하긴 하였지만 절대적인 인구는 계속 늘고 있었다. 즉, 인구의 절대 증가와 1인당 에너지 소비량이 급격히 증가하였음에도 불구하고 연료재 사용량이 감소되고 입목축적이 증가되는 과정을 실증적으로 설명할 수 있어야 한다. 이후 자세히 살펴보겠지만 실제 연료재를 사용하는 소비자는 1970년 이후는 농산촌인구로 축소되었다. 더군다나 1967년을 정점으로 한 농산촌 인구의 급격한 도시 이주와 연탄보일러의 농촌 보급, 1980년대 취사용 가스의 확대 보급은 연료재의 사용량을 줄이는 결정적인 계기가 되었다. 이러한 측면을 고려한다면 단순히 인구증가, 인구증가율보다는 연료재의 주 소비자인 농산촌인구의 감소, 시기별 화석연료의 농촌 도입과정을 통해 연료재의 대체 과정을 설명하여야 할 것이다. 본 논문은 바로 이 점에 초점을 맞추었다. 먼저 1955년 당시 산림황폐화의 가장 큰 원인이 막대한 가정용 연료재의 소비에 있었음을 밝히고 이후 석탄, 석유, 가스 등 화석연료의 가정용 연료재 대체과정을 시기별, 지역별로 살펴보고자 한다.

가정용 연료재의 화석연료 대체와 산림녹화

1955년부터 2003년까지 화석연료의 가정용 연료재 대체 효과를 본 연구 주제인 산림녹화와 관련하여 입목재적으로 표현하여 보자. 인구, 에너지 통계를 고려할 때 1955년의 에너지 수급 구조는 화석연료의 연료재 대체가 아직 이루어지지 않은 해로 볼 수 있다. 1946년~1949년 동안은 믿을만한 에너지 통계가 구축되지 않은데다 1950년~1954년 동안은 전쟁과 그 영향의 한복판에 자리 잡고 있었다는 측면에서 매우 특수한 시기로 볼 수 있다. 반면 1956년부터는 유연탄, 유류 등을 국내 무연탄으로 대체 사용함으로써 수입을 억제하고 황폐된 산림을 녹화하기 위하여 가정용 신탄연료를 국내 무연탄으로 대체하려는 석탄개발 5개년 계획과 연료종합 5개년 계획이 수립되었다(한국종합에너지연구소, 1980, pp.47-49). 또한 1957년에는 경인지역, 1958년부터는 대도시로의 임산연료 반입 금지 조

표 1. 1차 에너지 총소비량과 신탄에너지 소비량 baseline 및 실제 소비량 비교.

(단위 : 천TOE/연, %)

기간	1차 에너지 총소비량	baseline (A)	신탄에너지 소비량 (B)	연료재 대체 효과 (A-B)
1955~1960	7,819 (100)	6,717 (86)	5,738 (73)	979 (13)
1961~1970	12,724 (100)	8,383 (66)	4,633 (36)	3,750 (29)
1971~1980	31,013 (100)	10,258 (33)	3,345 (11)	6,912 (22)
1981~1990	63,014 (100)	11,816 (19)	1,760 (3)	10,056 (16)
1991~2000	152,021 (100)	13,058 (9)	617 (-)	12,441 (8)
2001~2003	207,371 (100)	13,742 (7)	617 (-)	13,125 (6)
1955~2003	66,464 (100)	10,544 (16)	2,854 (4)	7,691 (12)

자료 : 1955년~2000년 자료는 <대한석탄공사, 2001, 대한석탄공사 50년사: 1950-2000>에서, 2001년~2003년 자료는 <산업자원부·에너지경제연구원, 에너지통계연보 각호>

치가 수행되는 등 1955년과 확연히 구별되는 실질적인 가정용 연료재의 무연탄 대체 정책이 실행되었다. 이런 이유로 인구와 에너지 통계가 구축되고 무연탄의 연료재 대체가 아직 본격적으로 이루어지지 않은 1955년을 기준연도로 선택하여, 화석연료의 가정용 연료재 대체 효과를 분석하였다.

화석연료를 통한 가정용 연료재의 대체 효과를 추정하기 위하여 1955년 1인당 신탄에너지 소비량이 인구의 증가 또는 감소에 따라 단순 비례한다는 가정을 신탄에너지 소비량의 baseline으로 결정하였다. 그 이유는 당시 신탄에너지의 거의 대부분이 가정용 난방과 취사에만 사용되었기 때문이다. 화석연료의 연료재 대체 효과는 이러한 baseline에서 실제 신탄에너지 소비량을 뺀 신탄에너지를 입목재적으로 환산한 것이다. 즉, 다양한 정책 및 환경 변화가 없었다면 발생하였을 신탄에너지 소비량에서 이런 정책 및 환경 변화로 인한 결과를 반영한 실제 신탄에너지 소비량을 제외한 것을 화석연료의 대체효과로 정의할 수 있다. 화석연료에 의한 연료재의 대체 원인은 다양한 정책 및 환경 변화에 따른 것이기 때문에 에너지 대체 정책만이 연료재의 대체에 전적으로 기여했다고는 볼 수 없다. 단지, 본 논문에서는 다양한 정책 및 환경 변화에 따른 최종 결과로서 연료재가 얼마나 화석연료로 대체되었는가를 총량적으로 살펴보고 이를 산림녹화와 관련짓는데 초점을 두었다.

한편, 에너지 수급 통계 중 1992년 이후 신탄 소비량은 1991년과 동일하다고 가정하였다. 1992년 이후 신탄에너지 통계가 『신탄 및 기타』로 제시되는데, 기타에 포함되는 폐기물에너지, 소수력에너지, 태양에너지, 조력에너지 등의 비중이 갈수록 커지는 경향을 보인다(에너지관리공단, 2005, p.4). 다른 범주로 만들어진 통계이긴 하지만 1990년부터 2004년까지 활성탄이 포함된 바이오에너지가 총 대체에너지의 3%~9%를 차지하는 데 그치는 것을 보더라도 신탄 및 기타 에너지에서 차지하는 신탄에너지의 비중은 그리 높지 않을 것이다. 정확하게 분석하려면 신

탄 및 기타 에너지에서 신탄에너지 소비량을 구별해 내야 하는데, 현재로는 그럴만한 통계를 갖고 있지 못하기 때문에 마지막으로 제시된 1991년 신탄에너지 소비량인 617천TOE⁷⁾가 이후에도 똑같이 소비된다고 가정하였다. 앞선 추세를 고려한다면 과대치로 볼 수도 있으나 같은 기간 총 신탄에너지에서 차지하는 비중이 매우 작다는 측면에서 분석 결과에 영향을 줄 정도는 아니다. 또한 1997년 IMF 경제체제하에서 장작을 이용한 난방이 늘어났다는 점을 감안한다면 그리 받아들이기 어려운 가정은 아니라고 생각한다.

표 1은 1955년~2003년 간 총 1차에너지 소비량과 신탄에너지 소비량의 baseline 및 실제 신탄에너지 소비량을 보여준다. 인구가 증가함에 따라 신탄에너지 소비량이 계속 늘어난다는 가정 하에 만들어진 baseline 조차 1955년~2003년 간 1차에너지 총소비량의 16%에 불과하였다. 실제 신탄에너지 소비량은 1차에너지 총소비량의 4%에 불과하였으며 1981년 이후는 3% 이하로 급격히 감소하였다. 그만큼 우리나라의 에너지 소비량이 급격하게 증가하였고 그 중에서도 가정용 신탄에너지 이외의 산업, 발전, 운송 부문 등의 에너지 소비량의 증가율이 더욱 컸다는 것을 명확히 보여주는 것이다.

다음으로 신탄에너지 소비량의 baseline과 실제 소비량을 그림으로 나타낸 것이 그림 2이다. 1955년~2003년 간 신탄에너지 소비량의 baseline에서 실제 소비량을 뺀 화석연료의 가정용 연료재의 총 대체 효과는 364,233천TOE이다. 이후 자세히 살펴보겠지만 1955년~1965년간은 석탄이 가정용 연료재의 주요한 대체 연료원이었고 1966년~1985년간은 석탄과 석유가, 그 이후는 여기에 더하여 도시뿐만 아니라 농촌에서도 취사용 난방을 가스가 급격히 대체하였다.

⁷⁾ 1 TOE는 10,000 kcal를 의미하며 신탄 1톤은 현재 에너지 통계 작성에 사용하는 0.45TOE로 환산하였다([http:// co2.kemco.or.kr/directory/toe.asp](http://co2.kemco.or.kr/directory/toe.asp)).

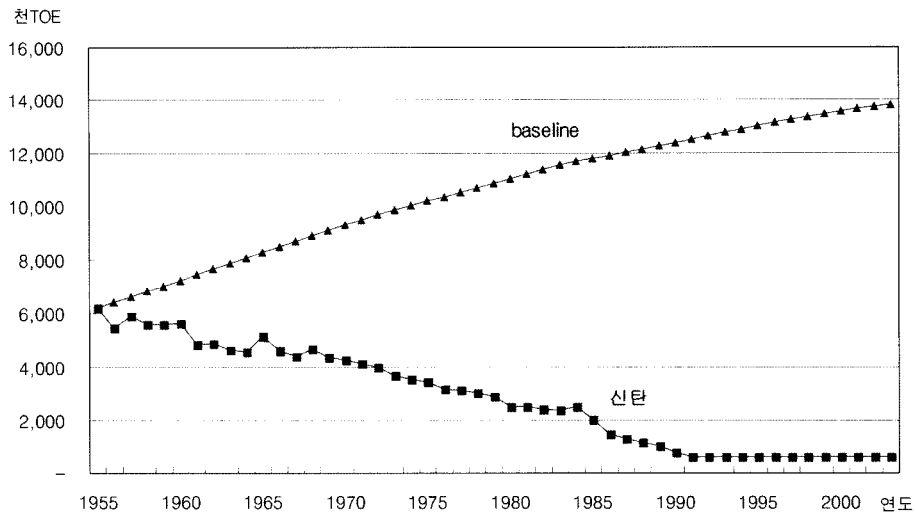


그림 2. 신탄에너지 소비량 baseline 및 실제 소비량 비교.

그러나 이런 통계로 볼 때 신탄에너지 통계가 글자의 의미대로 장작과 숯을 의미하기보다는 지엽(枝葉) 및 시초 등을 포함한 임산연료 전체를 의미한다고 생각된다. 예를 들어 ITOE의 에너지를 생산하기 위해서는 신탄이 약 2.22톤이 필요한데, 소나무 장작을 기준으로 ITOE의 에너지를 생산하기 위해서는 약 4.88 m³의 입목재적이 필요하다.⁷⁾ 현실적으로 공급 자체가 불가능하였지만 만약 1955년~2003년 간 늘어나는 가정용 신탄소비량을 전량 소나무 장작으로 충당한다면 17억 8천만m³의 소나무가 필요하였다. 실질 신탄에너지 소비량을 소나무 입목재적으로 환산하여도 1955년~1960년 동안 연간 2천3백만~3천만m³의 입목재적이 필요하였다. 물론 소나무에 비해 비중이 높은 활엽수를 연료재로 사용할 수 있다고 할지라도 1955년 당시 총 입목축적이 약 5천8백만m³였다는 통계를 감안한다면 이러한 신탄소비량은 불가능한 숫자이다. 이런 측면에서 본다면 신탄에너지에는 장작과 숯뿐만 아니라 지엽 및 시초 등 연료로 이용할 수 있는 폭넓은 임산연료가 포함된 것이라고 보는 것이 타당하다.

예를 들어 기존 연구(배재수, 2005, p.105)에서 추정한 것처럼 거의 같은 인구⁸⁾를 갖고 있었던 1935년 1인당 신탄소비량인 0.58 m³를 1955년에도 동일하게 사용하였다고 가정하면, 약 1천2백만m³의 입목이 연료재로 사용되었다고 할 수 있다. 1940년대에는 목재 및 신탄이 전전자재가 되어 생산이 통제되면서 1인당 신탄소비량이 0.5 m³로 감소된다. 이런 감소된 1인당 신탄 소비량을 적용한다고 하여도 1955년 신탄에너지로 사용된 입목재적은 약 1천만m³가 된다. 물론 1935년 장작 및 신탄소비량에는 지엽

및 시초 등과 같은 기타 임산연료가 제외된 통계이다. 상대적으로 따뜻한 남한지역에 비해 많은 신탄에너지를 소비했던 북한지역이 포함된 1935년 신탄소비량에 비교하여 1955년에 3배나 많은 신탄을 가정용 연료로 소비했다고 보기는 어렵다. 1935년과 1955년 모두 가정용 연료로 신탄에 의존하는 사회였다는 점에선 큰 변화가 없었기 때문이다. 따라서 1955년 우리나라 사회가 1935년과 비교하여 눈에 띄만한 연료재 대체가 이루어지지 않았다는 측면을 고려한다면 약 1천만m³ 내외의 입목재적이 가정용 연료로 사용되었다고 볼 수 있다. 결국, 1955년 총 입목축적의 17%에 해당하는 목재와 산림 내 부산물인 지엽 및 시초 등 기타 임산연료가 가정용 연료로 이용되었거나 이용될 상황에 처해 있었다. 이런 추세가 계속된다면 10년 안에 우리 산림이 완전히 민둥산으로 변하게 되는 것은 필연이었다. 이로 인한 산사태, 토양침식, 한발 등 자연재해와 농업생산력의 악화 등 경제에 미치는 영향은 매우 컸을 것이다

결국 매년 아궁이에 들어가는 막대한 가정용 연료재를 대체하지 않고서는 산림녹화는 근본적으로 불가능하였다. 연료재의 대체를 통한 산림황폐화의 해결은 단순히 임업 문제가 아니라 우리나라가 처한 국가적 현안이 된 이유도 바로 여기에 있었다. 이런 이유로 당시 에너지정책을 주관했던 상공부와 산림정책을 책임졌던 농림부의 협력은 절실하였으며, 이런 부문간 접근방식(inter-sectoral approach)이 아니고는 해결할 수 없는 과제였다.

가정용 무연탄 생산량의 증가와 임산연료 대체 과정

해방을 거쳐 한국전쟁 직후까지만 하더라도 가정용 연료로서 사용된 것은 주로 임산연료와 농업부산물이었다.

⁷⁾중부지방 소나무를 기준으로 하였으며 1 m³는 건조량(기건 비중 12%) 455.81 kg 이용(산림청, 2001).

⁸⁾1935년 인구는 22,208천명이며 1955년 인구는 21,526천명임

그러다가 1950년대 전반기 이후 가정용 연료재를 무연탄이 대체해 나갔으며, 특히 민수용 석탄 소비량의 증가는 가히 기하급수적이었다. 1956년 석탄개발 5개년 계획 및 연료종합 5개년 계획의 추진과 영동선, 함백선, 문경선 등의 석탄 철도가 부설되면서 석탄 생산량이 급증하기 시작한 1957년을 기준으로 하여 민수용 석탄 소비량의 증가 경향을 살펴보았다.

1957년의 민수용 석탄 소비량은 1,024,368톤이었다. 그런데 그 3년 후인 1960년에는 민수용 석탄 소비가 2,908,665톤에 이르러 1957년의 약 2.8배에 이르고 있다. 민수용 석탄 소비량은 더욱 늘어나 1965년에는 7,117,804톤, 1970년에는 9,909,873톤, 1975년에는 13,612,290톤, 1980년에는 18,037,297톤, 최고의 소비량을 자랑했던 1986년에는 24,251,672톤에 이르렀다. 이것을 1957년과 비교해 보면 1965년에는 6.9배, 1970년에는 9.7배, 1975년에는 13.3배, 1980년에는 17.6배, 1986년에는 23.7배에 달한다. 민수용 석탄 소비량의 이러한 기하급수적인 증가는 해방과 한국전쟁 직후까지도 가정용 연료로서 가장 보편적으로 사용되었던 임산연료와 농업부산물의 급속한 대체로 이어졌다.

앞에서 살펴보았듯이 薪炭이 총에너지에서 차지하는 비율은 1950년에 90.5%를 차지하던 것이 1960년에는 66.3%, 1970년에는 21.6%, 1980년에는 5.7%, 1990년에는 0.9%로 지속적으로 하락하였다. 그러나 총 에너지 자체가 지속적으로 증가했기 때문에 총 에너지에서 차지하는 신탄의 비율을 통해서 신탄소비량이 어떻게 변화했는지는 알 수 없다.

본 글의 주제인 산림녹화와 관련 있는 신탄 통계는 총 에너지에서 차지하는 신탄의 비율이 아니라 신탄의 절대적 소비량의 변화이다. 그러면 신탄소비량은 어떻게 변화했을까? 신탄의 소비량은 1951년부터 1960년까지는 12백만톤에서 13백만톤 사이에서 거의 변화가 없었다. 그러다가 1960년대 중반을 지나면서 서서히 감소하기 시작하여 1970년에는 9,105,467톤으로 감소한다. 이후 신탄 소비량의 감소 속도가 빨라지기 시작하여 1975년에 7,961,873톤, 1980년에 4,718,083톤, 1985년에 3,688,805톤, 1990년에 1,448,119톤에 이른다. 신탄의 소비량이 1960년대 이후에 전체적으로 감소 경향을 보인다는 점에서는 대체재로 사용된 석탄의 민수용 소비량 증가 경향과 대체적으로 일치한다. 그러나 민수용 석탄 소비량뿐만 아니라 증가율 역시 신탄소비량의 감소율 이상이었다. 신탄의 소비량이 1957년에 비해 1960년은 95.3%, 1965년은 74.0%, 1970년은 69.3%, 1975년은 60.6%, 1980년에는 35.9%, 1985년에는 28.1%, 1990년에는 11.0%로 감소하였다. 1960년부터 줄어들기는 하지만 1975년에도 1957년 대비 60.6%의 신탄소비량을 보였다. 민수용 석탄 소비량이 1957년에

비해 1975년에 13.3배로 증가했던 것과 비교해 보면 민수용 석탄 소비가 가정용 신탄 소비를 대체하였을 뿐만 아니라 타 부문의 에너지 수요까지 충당하였음을 알 수 있다. 1970년대 후반부터 신탄소비량이 급격히 줄기 시작하였으며, 1980년에는 1957년의 1/3 수준에 이르고, 1990년에는 1/10 수준으로 뚝 떨어지고 있다. 이런 현상은 앞에서 살펴본 바와 같이 신탄소비량의 감소뿐만 아니라 총에너지소비량 증가분의 일정 부분을 석유, 가스 및 원자력과 함께 석탄으로 충당하였기 때문이다.

또한 1960년대 도시지역에서 발생한 무연탄 중심의 가정용 연료재 대체가 곧바로 신탄소비량의 급격한 감소를 의미하는 것은 아니었다. 1955년의 우리나라 총인구는 약 21.5백만 명이었는데, 1970년 인구는 32.2백만 명으로, 무려 50%에 해당되는 10.7백만 명이 증가하였다. 이 기간 도시 인구는 각각 3.5백만 명에서 17.8백만 명으로 증가하였다. 그러나 이러한 도시의 인구 증가가 곧바로 농촌 인구의 급격한 감소를 초래하였던 것은 아니었다. 농촌 인구는 1955년 16.2백만 명에서 1970년에는 180만 명이 감소한 14.4백만 명이였다. 도시 인구의 지속적인 증가에도 불구하고 농촌인구는 오히려 1967년까지 증가 경향을 보였으며, 1968년이 되어서야 감소하기 시작했다. 이는 당시에 농촌에서 도시로의 인구 이동이 지속적으로 발생했지만 농촌에서 도시로 이동하는 인구 비율 못지 않게 농촌 인구의 자연증가율이 높았다는 것을 의미한다. 이미 앞에서 살펴본 대로 1970년까지 농촌 지역의 대부분이 가정용 연료로서 임산연료와 농업부산물을 사용했다. 그리고 1960년대 중반까지만 해도 도시인구 전부가 가정용 연료로서 석탄을 사용한 것도 아니었다. 따라서 1955년의 총 인구가 21.5백만 명이였다는 점을 고려하면 거의 대부분 농업부산물과 임산연료를 사용했을 농촌인구가 15백만 명 안팎이었던 1960년대의 신탄 소비량 사이에 혁신적인 차이가 발생했다고는 볼 수 없다.

이런 맥락에서 1970년대 전반기 이후 신탄의 소비량이 서서히 줄어들다가 1980년대 이후 급격히 줄어든 것과 같은 기간 평균 임목축적의 증가 경향은 신탄의 실질적 소비자인 농촌 인구의 감소라는 측면에서 이해해야 한다. 1968년부터 줄어들기 시작한 농촌인구는 이후 지속적으로 감소한다. 1967년을 기준으로 했을 때 농촌인구는 1975년에 82.4%로, 1980년에는 67.3%로 급격하게 감소하였다. 이러한 경향은 이후에도 계속되어 1985년에는 53.0%, 1990년에는 41.4%로 감소하였다. 앞서 언급했듯이 도시는 1970년경에 이미 가정용 연료로서 임산연료를 거의 사용하지 않았기 때문에 그 이후 신탄소비량에는 거의 영향을 미치지 못하였다. 따라서 임산연료를 가정용 연료로 사용하는 농촌 인구의 절대적 감소는 임산연료의 소비량을 줄이는 역할을 하였다. 게다가 1970년대에 서서히 진행되

던 농촌 지역에서의 연탄의 임산연료 대체가 1980년대에 들어서면 취사용은 가스에 의해, 난방용은 주로 연탄에 의해 급격히 대체되었다. 가정용 연료의 화석연료 대체는 산림자원의 조성, 국산재 절벌 정책 등과 함께 1960년대부터 1980년대까지 입목축적을 지속적으로 증가시키는 주요 토대가 되었다.

가정용 임산연료의 대체 과정

그렇다면 가정용 연료로서 보급된 연탄의 확산 과정에 대해 구체적으로 살펴보도록 하자. 가정용 연료로서 연탄의 신탄 대체는 전국적으로 동일한 시기에 같은 과정을 밟지는 않았다. 이러한 현상이 나타난 이유로 첫째, 가정용 연료의 공급이 도시와 농촌, 더 나아가 대도시와 중소도시 사이에 상당한 차이를 보이고 있었다는 점을 들 수 있다. 상식적으로 주변의 산림자원 부족으로 서울과 같은 대도시지역의 임산연료 공급이 더 힘들었을 것임을 쉽게 짐작할 수 있다. 둘째, 신탄의 대체재로서의 연탄 보급은 운송 수단에 따라 상당한 영향을 받고 있었다. 연탄은 신탄과 같이 전국적으로 어디서든 구할 수 있는 연료가 아니다. 생산지가 태백탄전지대, 문경탄전지대 등 일부 지역에 국한되어 있는 연료였기 때문에 생산지로부터 소비지로의 이동을 위해서는 운송수단, 그 중에서도 철도의 연결 여부가 중요했다. 철도가 연결되지 않은 지역의 경우 도로로 운송할 수밖에 없는데, 이럴 경우 연탄은 잘 깨지는 성질을 갖고 있기 때문에 도로의 폭과 포장율이 유통의 변수로 설정될 수 있다.

석탄의 생산과 운송이 상당한 제약 조건 아래에 놓여 있던 1950년대에 가정용 연료재로서의 석탄 보급은 농촌이 아닌 도시로부터 시작되었다. 문경선, 영동선, 함백선 등 석탄 운반용 산업철도가 만들어지면서 석탄 생산이 본격적으로 이루어지기 시작한 1957년 정부는 가정용 연료를 도시 연료와 농촌 연료로 나누어 정책을 수립하였다. 즉, 도시 연료는 토탄, 무연탄 등으로 대체하도록 하였고, 농촌은 연료림을 조성하여 임산연료를 안정적으로 공급함으로써 산림황폐화가 확대되는 것을 막고자 하였다. 정부는 에너지정책의 일환으로 1956년에 무연탄생산에 박차를 가함과 동시에 석탄개발 5개년 계획과 연료종합 5개년

계획을 수립하여 유연탄, 유류 등을 국내 무연탄으로 대체 사용함으로써 수입을 억제하고 황폐한 산림을 녹화하기 위하여 가정용 신탄 연료를 국내 무연탄으로 대체하려는 시책을 펴게 되었다. 도시연료 대체 계획의 일환으로 1957년 경인지역에 임산연료 반입을 금지하고, 1958년부터는 20개 주요 도시에 임산연료의 사용을 금지하였다(박주원, 2000, p.16). 당시 무연탄 생산량과 이를 수송할 도로와 철도 상태 및 연탄을 구입할 수 있는 소득을 고려하여 인구 집중지역인 대도시부터 임산연료를 대체하겠다는 구상은 매우 효과적인 방안이라고 평가할 수 있다.

이러한 가정용 임산연료의 석탄 대체 정책은 5·16에 의해 집권한 박정희 정권에 의해 적극적으로 받아들여졌다. 1962년부터 시작된 제1차 경제개발계획에 산림녹화를 위한 민수용 석탄의 공급확대 5개년 계획이 포함되었다. 이 5개년 계획에서는 발전, 산업, 교통, 군수, 관용, 수출 등의 분야에 석탄을 우선적으로 공급하고 잔여량으로 민수용 석탄을 공급한다는 것이 그 골자였다. 이 계획의 핵심은 1964년까지 35개 도시에 국한해 민수용 석탄을 공급하고 1965년부터 55개 도시에 공급할 수 있도록 한다는 점이었다. 이런 계획 아래 전국 주요 도시에 임산물 반입을 금지하고 화구 개량 및 연탄사용 보급을 장려하는 등 산림녹화에 주력하는 한편 석탄산업의 발전을 꾀했던 것이다(대한석탄공사, 2001, p.84). 가정 연료로서 석탄의 보급이 이렇게 도시 중심으로 이루어질 수밖에 없었던 것은 한정된 석탄 생산량과 운송력의 한계를 가지고 있던 1960년대의 경우 당연한 것이었다.

이러한 정책의 결과가 구체적으로 어떻게 반영되었는지는 난방과 취사를 위한 가정용 연료로서 석탄을 비롯한 각종 연료가 어느 정도 사용되었는지에 대한 통계가 있을 때 분명하게 알 수 있을 것이다. 그러나 1960년대까지는 이러한 통계자료가 작성되지 않았다. 취사용 연료재를 사용한 가구수 통계는 1970년부터 1990년까지 5년마다 작성되었으며, 난방시설 통계는 1980년부터 1990년까지 5년마다 작성되어 있다. 가정용 연료재에 대한 추이를 알아보기 위해서는 취사용과 난방용 통계가 모두 있는 것이 가장 좋지만 아쉽게도 1970년과 1975년에는 취사용 통계 밖에 없어 일관된 경향을 파악하는데 한계가 있다.

그러나 1980년의 난방시설 통계를 보면 연탄아궁이와 연

표 2. 제1차 경제개발 계획의 산림녹화 5개년 계획상의 민수용탄 공급계획. (단위: 천톤)

구분	1962	1963	1964	1965	1966
철도연변 도시 전부	5,991	6,315	6,748	7,036	7,796
55개 도시 국한	5,418	5,710	6,013	6,414	7,097
35개 도시 국한	4,508	4,741	4,990	5,321	5,902
실공급계획	4,720	4,859	6,013	7,036	7,288

출처 : 대한석탄공사, 2001, p.84

표 3. 취사용 연료소비 가구 추이(1970-1990).

(단위 : 호수)

구분	전국				
연료원	1970	1975	1980	1985	1990
연탄	3,016,873 (52.1%)	4,330,663 (64.2%)	5,238,919 (65.7%)	4,612,344 (48.2%)	1,166,223 (10.3%)
유류	37,907 (0.7%)	58,481 (0.9%)	200,619 (2.5%)	782,345 (8.2%)	253,297 (2.2%)
가스	11,481 (0.2%)	50,764 (0.8%)	482,910 (6.1%)	2,526,366 (26.4%)	9,298,171 (81.9%)
전기	4,316 (0.1%)	16,583 (0.2%)	22,640 (0.3%)	139,060 (1.5%)	307,690 (2.7%)
임산연료	2,720,275 (47.0%)	2,289,302 (33.9%)	1,794,113 (22.5%)	1,406,105 (14.7%)	280,687 (2.5%)
기타	1,914 (0.0%)	4,557 (0.1%)	230,000 (2.9%)	105,141 (1.1%)	48,472 (0.4%)
합계	5,792,766(100.0%)	6,750,350(100.0%)	7,969,201(100.0%)	9,571,361(100.0%)	11,354,540(100.0%)
시부					
연료원	1970	1975	1980	1985	1990
연탄	2,304,490 (93.1%)	3,215,273 (94.3%)	3,942,328 (84.4%)	3,257,578 (51.5%)	756,633 (8.9%)
유류	27,362 (1.1%)	46,717 (1.4%)	178,181 (3.8%)	701,245 (11.1%)	195,338 (2.3%)
가스	10,975 (0.4%)	49,390 (1.4%)	464,559 (9.9%)	2,216,983 (35.0%)	7,345,090 (86.8%)
전기	3,106 (0.1%)	13,276 (0.4%)	14,352 (0.3%)	77,771 (1.2%)	114,476 (1.4%)
임산연료	128,033 (5.2%)	83,191 (2.4%)	62,960 (1.3%)	57,164 (0.9%)	13,880 (0.2%)
기타	926 (0.0%)	834 (0.0%)	7,596 (0.2%)	20,057 (0.3%)	37,000 (0.4%)
합계	2,474,892(100.0%)	3,408,681(100.0%)	4,669,976(100.0%)	6,330,798(100.0%)	8,462,417(100.0%)
읍부					
연료원	1970	1975	1980	1985	1990
연탄	320,578 (60.7%)	507,605 (70.4%)	677,916 (72.4%)	644,893 (58.3%)	110,307 (12.0%)
유류	2,937 (0.6%)	3,633 (1.4%)	11,094 (1.2%)	53,123 (4.8%)	19,811 (2.2%)
가스	132 (0.0%)	493 (0.1%)	10,067 (1.1%)	177,080 (16.0%)	712,387 (77.7%)
전기	640 (0.1%)	734 (0.1%)	3,229 (0.3%)	19,985 (1.8%)	40,773 (4.4%)
임산연료	203,408 (38.5%)	206,221 (28.6%)	206,515 (22.1%)	197,851 (17.9%)	30,209 (3.3%)
기타	265 (0.1%)	2,223 (0.3%)	26,899 (2.9%)	13,138 (1.2%)	3,684 (0.4%)
합계	527,960(100.0%)	720,909(100.0%)	935,720(100.0%)	1,106,070(100.0%)	917,171(100.0%)
면부					
연료원	1970	1975	1980	1985	1990
연탄	391,805 (14.0%)	607,785 (23.2%)	618,675 (26.2%)	709,873 (33.3%)	299,283 (15.2%)
유류	7,607 (0.3%)	8,131 (0.3%)	11,344 (0.5%)	27,977 (1.3%)	38,184 (1.9%)
가스	373 (0.0%)	881 (0.0%)	8,284 (0.4%)	132,303 (6.2%)	1,240,694 (62.8%)
전기	568 (0.0%)	2,573 (0.1%)	8,059 (0.2%)	41,304 (1.9%)	152,441 (7.7%)
임산연료	2,388,833 (85.6%)	1,999,890 (76.3%)	1,524,638 (64.5%)	1,151,090 (53.9%)	236,598 (12.0%)
기타	722 (0.0%)	1,500 (0.1%)	195,505 (8.3%)	71,946 (3.4%)	7,788 (0.4%)
합계	2,789,908(100.0%)	2,620,760(100.0%)	2,363,505(100.0%)	2,134,493(100.0%)	1,974,988(100.0%)

출처 : <경제기획원 조사통계국, 1970, p.198>, <경제기획원 조사통계국, 1975, p.168>, <경제기획원 조사통계국, 1980, pp.382-383>, <경제기획원 조사통계부, 1985, p.568>, <통계청, 1990, p.518>

탄보일러를 합친 연탄의 비율이 56.4%이고, 임산연료와 농업부산물물 사용하던 재래식아궁이가 37.9%를 차지하고 있다. 반면에 가스나 기름을 사용하는 비중은 모두 합쳐야 5.3%에 불과하였다. 따라서 1980년보다 더 이전인 1970년과 1975년에는 가스나 기름이 난방시설에 거의 사용되지 않았다고 볼 수 있다. 1970년과 1975년에 난방용 통계가 따로 작성되지 않은 것은 취사용과 난방용이 거의 분리되지 않았기 때문일 것이다. 이런 관점에서 보면 1970년과 1975년의 취사용 통계는 난방용 통계를 대부분 반영하고 있다고 보아도 무방할 것이다. 이런 관점에서 1970년과 1975년의 난방용 연료제의 소비 경향은 취사용 통계를 그대로

이용하여 이해해 보고자 한다.

1. 취사용 임산연료의 대체

표 3은 취사용 연료소비 가구의 추이를 보여주고 있다. 전국적으로는 1970년에 이미 연탄이 52.1%를 차지하고 있어 1950년대부터 추진된 가정용 연료재로서 연탄의 신탄 대체가 상당히 성공적으로 이루어지고 있었음을 알 수 있다. 그러나 임산연료의 비율도 아직 47.0%나 되어 그 중요도가 결코 적지 않았다고 할 수 있다. 이를 시부와 읍부, 면부에 대한 통계를 통해 살펴보자. 일단 시부를 보면 연탄의 비율이 93.1%인 반면에 임산연료는 겨우 5.2%에 불

과하였다. 이것은 1950년대 후반부터 추진된 도시에서의 가정용 연료재로서 연탄의 신탄 대체 정책이 성공적으로 시행되었음을 단적으로 보여주고 있다. 그러나 읍부의 연탄 사용 비율은 60.7%로 떨어지고, 면부로 가면 겨우 14.0%에 불과하였다. 이에 반해 읍부의 임산연료 사용 비율은 38.5%였고, 면부는 85.6%나 되었다. 1950년대 후반부터 추진된 연탄에 의한 임산연료의 대체가 면부로 표현된 농촌 지역에서는 거의 이루어지지 않았음을 잘 보여주고 있다.

1975년이 되면 전국적인 측면에서 취사용 연료 중 연탄이 차지하는 비중은 64.2%로서, 1970년의 52.1%에 비해 12.1%나 상승하였다. 반면에 임산연료 비중은 같은 기간 47.0%에서 33.9%로, 13.1%나 하락하고 있다. 이를 통해 전국적인 측면에서 연탄의 신탄 대체가 지속적으로 진행되고 있었음을 알 수 있다. 1975년 시부에서는 취사용 연탄 비율이 94.3%를 차지하여 1970년처럼 연탄의 사용이 더욱 보편화된 상태를 잘 보여주고 있다. 읍부도 연탄 사용 비중이 60.7%에서 70.4%로, 지속적으로 증가하였다. 농촌지역이라고 할 수 있는 면부에서도 연탄 사용의 비율은 1970년의 14.0%에서 1975년에는 23.2%나 되어 5년 사이에 9.2%의 증가율을 보였다. 이러한 변화는 연탄에서 신탄으로의 대체가 1970년대 전반기 동안에 이미 상당한 성공을 거두었음을 보여주고 있는 것이다.

1980년부터는 취사용과 난방용이 분리되어 통계자료가 제시되고 있다. 이것은 난방용보다 취사용의 변화가 더 빠르게 나타났기 때문에 두 부분을 분리하여 조사한 것으로 볼 수 있다. 난방용 연료재의 전환은 취사용보다는 상대적으로 느린 속도로 나타나고 있는데, 취사용의 경우 특별한 온돌 구조의 변화 없이도 LPG 가스의 보급과 가스 레인지의 설치로 쉽게 전환될 수 있었기 때문이다. 반면에 난방용 연료재의 전환은 온돌 구조의 근본적인 변화를 요구하며, 그것은 상당한 비용이 동반되기 때문에 전환 속도가 더딜 수밖에 없었다.

일단 취사용부터 보면 전국적인 측면에서 볼 때 임산연료의 비율은 1980년과 1985년, 1990년에 각각 22.5%, 14.7%, 2.5%로 급격히 감소되고 있다. 이러한 급격한 감소에 중요한 영향을 미쳤던 것은 석탄이 아니었다. 석탄의 비율은 1980년 이후 급속히 감소되어 1990년에는 겨우 10.3%에 불과하였기 때문이다. 반면에 1975년까지만 하더라도 0.8%에 불과하던 가스가 1980년과 1985년, 1990년에 각각 6.1%, 26.4%, 81.9%로 급성장하였다. 1980년 이후 본격적으로 등장하기 시작한 가스가 취사용 연료 사용에 혁명적인 변화를 불러일으키면서 신탄을 비롯한 다른 연료를 급속하게 대체했음을 알 수 있다. 이러한 현상을 도시와 농촌으로 분리해서 살펴보자.

도시의 경우 1975년경에도 이미 취사용 연료로서의 임

산연료 비율은 2.4%에 불과하여 거의 사용되고 있지 않았다. 이러한 경향은 이후에도 계속 진행되어 1980년, 1985년, 1990년 취사용 연료로서 임산연료의 비중은 각각 1.3%, 0.9%, 0.2%로 줄어들었다. 가스와 유류는 1975년에 모두 1.4%였다가 1980년에 3.8%와 9.9%를 보여 서서히 증가하다가 1985년과 1990년에는 각각 11.1%와 35.0%, 2.3%와 86.8%로 급격한 증가세를 보이고 있다. 특히 가스의 증가세는 다른 연료와 비교할 수 없을 정도로 빨랐으며, 가히 혁명적인 변화를 보이고 있었다. 1980년에 65.7%였던 연탄이 1990년에는 8.9%로 떨어지는 것을 통해 볼 때 도시에서 취사용 연료는 1980년부터 1990년 사이에 연탄에서 가스로 급격히 전환되었다고 결론지을 수 있다.

농촌의 경우 취사용 연료로서 사용된 임산연료 비율은 1975년에 76.3%였던 것이 1980년에는 64.5%로, 1985년에는 53.9%로 상당히 빠르게 떨어진다. 이런 수치는 1990년에 갑자기 12.0%로 하락하여 단 5년 사이에 41.9%나 하락하는 놀랄만한 변화가 나타난다. 농촌에서 취사용 연료재로서 임산연료의 사용 비율은 1970년대부터 떨어지다가 1985년 이후 급격히 대체되는 경향을 보였다고 할 수 있다. 이런 대체 과정에서 가장 중요한 역할을 했던 것은 연탄이 아니었다. 연탄은 1975년에 23.2%였다가 1980년에는 26.2%, 1985년에는 33.3%로 약간씩 상승했지만 1990년에는 15.2%로 뚝 떨어진다. 반면에 가스는 1980년에 겨우 0.4%였던 것이 1985년에는 6.2%, 1990년에는 무려 62.8%로 증가하였다. 따라서 농촌에서 취사용 임산연료의 대체는 1985년까지는 석탄에 의해서 서서히 일어나다가 1985년과 1990년 사이에 급격하게 가스로 대체되었다고 할 수 있다.

2. 난방용 임산연료의 대체

다음으로 난방용 연료는 어떻게 변화하였을까? 취사용 연료원과 같은 구체적인 자료는 없지만 난방시설을 통해 이를 유추할 수 있다. 표 4에서 알 수 있듯이 1980년에 전국적인 측면에서 임산연료와 농업부산물물을 사용하였던 재래식아궁이의 비율은 벌써 37.9%로 감소하였다. 반면에 1980년에 연탄을 사용하던 연탄아궁이와 연탄보일러는 합계 56.4%를 보이고 있고, 가스가 주재료이던 가스보일러와 중앙난방보일러는 합해서 5.3%에 불과했다. 따라서 1980년까지 난방용 연료 중 임산연료를 적극적으로 대체했던 것은 석탄을 주원료로 했던 연탄이었다고 볼 수 있다. 전국적 측면에서 재래식아궁이의 비율은 1985년에는 24.8%를 보여 1980년 대비 13.1%나 줄었으며, 1990년에는 무려 19.0%나 줄어 5.8%에 불과하였다. 그러면 난방용 연료로서 임산연료와 농업부산물물을 사용하던 재래식아궁이가 급격하게 줄어들었는데 결정적인 역할을 했던 것은 어느 연료였을까?

표 4. 연료와 형식에 따른 난방시설별 사용 호수 추이(1980-1990).

(단위 : 호수)

구분	전국		
	1980	1985	1990
난방시설	1980	1985	1990
연탄아궁이	2,262,175 (42.5%)	1,061,545 (17.4%)	1,560,781 (13.7%)
연탄보일러	738,525 (13.9%)	3,076,420 (50.4%)	5,517,631 (48.6%)
단독기름보일러	124,501 (2.3%)	162,371 (2.7%)	2,268,641 (20.0%)
가스보일러	0 (0.0%)	19,740 (0.3%)	592,259 (5.2%)
중앙난방보일러	157,206 (3.0%)	258,632 (4.2%)	669,217 (5.9%)
재래식아궁이	2,016,892 (37.9%)	1,514,719 (24.8%)	657,366 (5.8%)
전기보일러	0 (0.0%)	0 (0.0%)	36,520 (0.3%)
기타	19,581 (0.4%)	10,783 (0.2%)	52,125 (0.5%)
합계	5,318,880 (100.0%)	6,104,210 (100.0%)	11,354,540 (100.0%)
시 부			
난방시설	1980	1985	1990
연탄아궁이	1,553,391 (62.9%)	741,121 (22.1%)	1,191,159 (14.1%)
연탄보일러	577,456 (23.4%)	2,126,185 (63.5%)	3,968,407 (46.9%)
단독기름보일러	115,843 (4.7%)	149,938 (4.5%)	1,894,388 (22.4%)
가스보일러	0 (0.0%)	18,069 (0.5%)	575,611 (6.8%)
중앙난방보일러	153,021 (6.2%)	242,239 (7.2%)	659,779 (7.8%)
재래식아궁이	63,578 (2.6%)	65,193 (1.9%)	101,621 (1.2%)
전기보일러	0 (0.0%)	0 (0.0%)	27,219 (0.3%)
기타	4,920 (0.2%)	6,582 (0.2%)	44,233 (0.5%)
합계	2,468,209 (100.0%)	3,349,327 (100.0%)	8,462,417 (100.0%)
읍 부			
난방시설	1980	1985	1990
연탄아궁이	349,181 (51.6%)	129,862 (16.3%)	104,591 (11.4%)
연탄보일러	86,468 (12.8%)	439,763 (55.2%)	544,093 (59.3%)
단독기름보일러	4,981 (0.7%)	7,650 (1.0%)	173,775 (18.9%)
가스보일러	0 (0.0%)	955 (0.1%)	8,539 (0.9%)
중앙난방보일러	1,980 (0.3%)	4,389 (0.6%)	4,852 (0.5%)
재래식아궁이	230,349 (34.0%)	212,697 (26.7%)	74,274 (8.1%)
전기보일러	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3,661 (0.4%)
기타	3,765 (0.6%)	1,539 (0.2%)	3,386 (0.4%)
합계	676,724 (100.0%)	796,855 (100.0%)	917,171 (100.0%)
면 부			
난방시설	1980	1985	1990
연탄아궁이	359,603 (16.5%)	190,562 (9.7%)	265,031 (13.4%)
연탄보일러	74,601 (3.4%)	510,472 (26.1%)	1,005,131 (50.9%)
단독기름보일러	3,677 (0.2%)	4,783 (0.2%)	200,478 (10.2%)
가스보일러	0 (0.0%)	716 (0.0%)	8,109 (0.4%)
중앙난방보일러	2,205 (0.1%)	12,004 (0.6%)	4,586 (0.2%)
재래식아궁이	1,722,965 (79.3%)	1,236,829 (63.2%)	481,471 (24.4%)
전기보일러	0 (0.0%)	0 (0.0%)	5,640 (0.3%)
기타	10,896 (0.5%)	2,662 (0.1%)	4,506 (0.2%)
합계	2,173,947 (100.0%)	1,958,028 (100.0%)	1,974,952 (100.0%)

출처 : <경제기획원 조사통계국, 1980, pp.564-564>, <경제기획원 조사통계부, 1985, p.720>, <통계청, 1990, p.524>

1980년까지 난방용으로 임산연료를 적극적으로 대체해 나갔던 연탄아궁이와 연탄보일러는 56.4%였던 반면에 기름보일러는 2.3%, 주로 기름이나 가스를 사용하던 중앙난방보일러는 3.0%에 불과했다. 따라서 이때까지는 임산연료를 대체한 연료는 연탄이었다. 1985년에도 연탄, 기름,

가스의 비율이 67.4%, 2.7%, 4.5%로서 기름과 가스에 의한 임산연료의 대체는 극히 미미했다고 볼 수 있다. 그러던 것이 1990년에는 각각 62.3%, 20.0%, 11.1%를 보이고 있어 기름과 가스의 합계 비율이 1985년에 비해 무려 23.9%나 증가하고 있다. 1985년과 1990년 사이에 임산연

료를 사용하던 재래식아궁이의 비율이 24.8%에서 5.8%로 감소했던 것과 비교해 보면 마치 기름과 가스가 임산연료를 대체한 것처럼 보인다. 그러나 난방연료의 대체가 어떻게 이루어지고 있었는지를 전국적인 통계만으로 판단하는 것은 문제가 있다. 이 점을 이해하기 위해 난방연료의 변화를 도시와 농촌으로 나누어 살펴보도록 하겠다.

도시의 경우 이미 1980년에 재래식아궁이가 2.6%밖에 없었기 때문에 이미 난방용 연료재의 대체가 거의 완성된 상태라고 볼 수 있다. 다만 1980년에서 1990년까지의 변화는 임산연료의 대체 과정이라고 보기보다는 연탄을 기름과 보일러가 대체하는 과정이었다고 보아야 할 것이다. 특히 1985년과 1990년 사이에 연탄에서 기름과 가스로의 전환이 가장 급격하게 일어났다. 그런데 1990년에 전국적으로 주로 기름과 가스를 사용하던 단독기름보일러와 가스보일러 및 중앙난방보일러의 3,530,117가구 중 88.7%인 3,129,778가구가 도시에 몰려 있었다. 따라서 난방용으로서의 기름과 가스의 보급은 이미 임산연료를 대체하고 있던 도시에서 주로 이루어진 것이기 때문에 난방용 임산연료의 대체에 적극적인 역할을 했다고 보기 어렵다. 특히 전국적으로 가스를 주로 사용하던 가스보일러 및 중앙난방보일러는 전국의 1,261,476가구 중 97.9%인 1,235,390가구가 도시에 몰려 있었기 때문에 더욱더 임산연료의 대체 효과를 보였다고는 할 수 없다.

그러면 농촌지역에서는 어떠했을까? 1980년 면부에서의 재래식아궁이의 비율은 79.3%를 차지하였는데, 1985년과 1990년에는 각각 63.2%와 24.4%로 급격한 감소 추이를 보이고 있다. 그런데 이 기간에 가장 큰 증가세를 보인 것은 연탄보일러였다. 1980년에 겨우 3.4%였던 연탄보일러가 1985년과 1990년에는 각각 26.1%와 50.9%로서 급격한 상승세를 보였다. 연탄아궁이와 합해서 이해하면 1980년에 농촌에서 난방용으로 연탄 사용 가구의 비율이 1980년에 19.9%에서 1985년과 1990년에 각각 35.8%와 64.3%로 나타나, 각각 15.9%와 28.5%라는 급격한 증가율을 보였다.

반면에 주로 가스를 사용하던 가스보일러와 중앙난방보일러 합계의 비율은 1980년 0.1%에서 1985년과 1990년에 모두 0.6%밖에 안 되어 재래식아궁이를 적극적으로 대체했다고 볼 수 없다. 단독기름보일러는 1980년과 1985년

에 겨우 0.2%를 차지했지만 1990년에는 10.2%로 증가하여 단 5년 사이에 10%의 증가를 보이고 있다. 비록 연탄의 28.5%의 증가율에는 미치지 못하지만 기름보일러도 재래식아궁이의 대체에 어느 정도 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 그러나 기름보일러가 연탄아궁이와 연탄보일러를 대체한 비율도 적지 않았을 것이기 때문에 재래식아궁이에 대한 10.0% 정도의 대체 비율보다는 더 낮았을 것이다.

이러한 경향성을 통해 볼 때 1970년대까지 도시의 가정용 연료로서 임산연료를 거의 100% 대체해 나갔던 석탄이 1980년대에도 동일한 비율로 영향을 미친 것은 아니었다. 취사용 연료에서 본 바와 같이 1980년대 후반의 임산연료 대체는 석탄이 아니라 주로 가스에 의한 것이었다. 반면에 1980년대에 난방용 연료로서 임산연료를 대체한 것은 가스가 아니라 대부분 연탄이었고, 석유가 일부를 차지하고 있었다. 이런 차이가 나타나게 된 이유는 1980년대의 임산연료 대체가 도시가 아닌 농촌에서 발생했다는 점이 중요하다. 취사용 연료로서 가스의 보급은 온돌 구조 자체의 변화 없이도 쉽게 농촌지역에 확산될 수 있었다. 반면에 난방용 연료로서 가스의 보급은 가스 운송과 온돌 구조 자체의 변화라는 문제를 극복해야 했기 때문에 농촌 지역에 광범위하게 보급되지 않았다. 반면에 연탄은 1970년대까지 농촌지역으로의 확산을 가로막았던 지방도와 시군도의 확장과 도로포장율의 급속한 증가로 수송의 어려움이 제거되면서 간편한 온돌구조의 변화를 통해 농촌지역으로 빠르게 확산되었던 것이다.

결 론

지금까지 우리나라 산림녹화 성공의 주요 원인이었던 가정용 임산연료의 화석연료 대체효과 및 시기별, 지역별 대체 과정을 살펴보았다. 산림녹화의 양적 성공 지표는 무림목지의 감소 및 평균 입목축적의 증가로 평가할 수 있다. 이런 평가지표로 본다면, 그림 1에서 명확히 나타나듯이 우리나라의 산림녹화 성공은 그 누구라도 부정하기 어렵다.⁹⁾ 쿠즈네츠(S. Kuznets, 1966)는 인구가 증가하면서 1인당 생산의 지속적 성장(sustained growth)이 이루어지는 상태를 근대적 경제성장(modern economic growth)이라고 불렀다. 즉, 인구가 증가한다는 전제 하에서 인구증

⁹⁾ 그러나 조림 수종의 선택과 활착 문제, 산주의 권리를 무시한 정부주도의 녹화 정책의 영향 등에 평가는 여전히 논란이 제기되고 있다. 이에 대해서는 김연표의 다음과 같은 증언이 도움이 된다. “5·16 이후 군사정부 주도의 고도성장 시대가 계속되는 동안 국민은 법에 앞서 통치권자의 의지에 보다 민감하였고, 법치(法治) 아닌 인치(人治)에 보다 익숙한 정치체제하에서 특히 박정희 대통령의 산림에 대한 강한 집념이 오늘의 산림소유자나 국민일반의 의식구조에 강한 역기능으로 작용했다는 분석이다. 즉 국토녹화가 달성된 이후 10여년이 지난 오늘날까지도 산림사업은 국가의 몫이고 공익사업이라는 관념, 심는 것은 사회선(社會善)이고 베는 것은 사회악(社會惡)이라는 생각, 내 산에 내가 나무를 심어도 내가 마음대로 수확할 수 없다는 사고, 이러한 산림소유자나 국민일반의 현실적 잠재의식이 지속되는 한 이에 대한 논란은 당분간 계속될 전망이다”(김연표, 1999, p.431). 이와 관련된 문제는 추후 더욱 깊은 연구를 통해 평가가 이루어져야 할 것이다.

가을을 상회하는 경제성장률이 있을 때 근대적 경제성장이 있다고 보는 것이다. 지속적 성장의 지속기간이 어느 정도인가에 대해서는 의문이지만 50년간 지속적인 경제 성장과 더불어 무림목지가 감소하고 1인당 입목축적이 지속적으로 증가하였다면 이를 근대적 경제성장 하에서의 녹화성공이라고 평가할 수 있을 것이다.

살펴본 바대로, 산림녹화 성공의 핵심 요인은 막대한 가정연료로 소비되고 있었던 연료재의 화석연료 대체였다. 1955년 당시의 연료재의 소비량이 그대로 이어졌다면 10년이 채 지나지 않아 우리나라의 산림 대부분은 황폐되었을 것이다. 이런 측면에서 본다면 1950년대 중반 이후 상공부의 에너지정책과 농림부의 산림녹화정책의 부문간 협력은 효과적인 선택이었다. 상공부는 1956년 연료재의 화석연료 대체를 위해 우리나라의 거의 유일한 부존자원인 무연탄 생산을 늘리는 정책을 강력히 폈다. 농림부는 1958년 도시지역으로의 입산연료 반입을 금지하고 상대적으로 연료재의 압박이 덜한 농산촌에는 연료림을 조성하는 정책을 추진하였다. 영암선, 태백선 등 석탄철도 부설이 확장됨에 따라 무연탄 생산은 급속하게 증가하였고 상대적으로 교통이 편리하고 인구가 밀집된 도시지역부터 연료재의 대체가 이루어졌다. 특히, 1960년대 도시의 가정연료는 연탄이 연료재를 대체하는 데 큰 역할을 하였다. 이런 영향으로 1970년에는 이미 도시지역의 단 5.2%만이 가정용 취사 에너지로 입산연료를 사용할 뿐이었다. 이러한 화석연료의 연료재 대체 정책이 성공을 거두기 시작하자 임업부문의 자원조성정책 및 산림보호정책도 그 효과를 발휘하기 시작하였다. 7~80년대의 치산녹화10개년계획은 이런 근본적 변화를 바탕으로 효과를 거두게 된 것이다. 결국 지난 1세기 이상 진행된 산림황폐화는 국민들 스스로가 가정용 연료로 연료재를 사용하지 않아도 되는 근본적인 변화가 토대가 되어 마침내 마침표를 찍게 되었다.

감사의 글

1차에너지 통계자료의 수집과 해석에 한국산업기술대학교 교수 강승진님과 에너지경제연구원 연구위원 유동헌님의 도움이 컸다. 이 자리를 빌려 감사의 말씀을 전한다.

인용문헌

1. 경제기획원 조사통계국편. 1970. 총인구 및 주택조사보고 제2권 10% 표본조사 4-4 인구주택. pp. 219.
2. 경제기획원 조사통계국편. 1975. 총인구 및 주택조사보고 제2권 5% 표본조사 3-3 인구이동 및 주택. pp. 209.
3. 경제기획원 조사통계국편. 1980. 인구 및 주택센서스보고 제1권 전수조사 12-1 전국. pp. 610.
4. 경제기획원 조사통계국편, 1985, 인구 및 주택센서스보고 제1권 전국편, pp. 756
5. 김연표. 1999. 산림청의 내무부 이관과 환원. 한국농정 50년사 별책 농정반세기증언. pp.415-431.
6. 대한석탄공사. 2001. 대한석탄공사 50년사: 1950-2000. pp. 813.
7. 朴璟頌, 宋英根, 白乙善, 崔政休. 1995. 山林綠化成功要因 分析. 山林科學論文集 52: 70-80.
8. 박주원. 2000. 국가·연론·환경운동단체의 산림관리에 관한 인식. 서울대학교 대학원 석사학위논문. pp. 107.
9. 배재수. 2005. 식민지기 조선의 목재수급 추이 및 특성. 경제사학 38: 93-118.
10. 배재수, 이기봉, 주원원. 2005. 일제강점기 조선의 산림 이용 -산업용재와 연료재의 수급 추이 및 영향-. 국립산림과학원 연구보고 05-01. pp. 121.
11. 산림청. 2001. 재적·증량표(입목 및 원목). pp. 259.
12. 산림청. 2004. 세계 산림녹화 성공 및 실패 사례 분석. pp. 309.
13. 산림청. 임업통계연보 각호.
14. 산업자원부·에너지경제연구원. 에너지통계연보 각호 (2000-2003).
15. 에너지관리공단. 2005. '04년 대체에너지보급 통계. pp. 111.
16. 이우연. 2005. 식민지기 임업의 근대화: 채취임업에서 육성임업으로. 경제사학 38: 119-155.
17. 정인욱 전기편찬회. 2000. 선각자 정인욱. 도서출판춘추각. pp. 505.
18. 철도청. 1999. 한국철도 100년사. pp. 1053.
19. 통계청. 1990. 인구주택총조사보고서 제1권 전국편. pp. 765.
20. 통계청. 1995. 통계로 본 한국의 발자취. pp. 701.
21. 한국보일러공업협동조합. 1998. 보일러 産業 50年史. pp. 637.
22. 한국임정연구회. 1975. 치산녹화30년사. pp. 717.
23. 한국종합에너지연구소. 1980. 석탄산업의 현황과 석탄가격지정정책(KE-8008). pp. 208.
24. 朝鮮總督府. 朝鮮總督府統計年報 각호(1910~1943).
25. S. Kuznets, 1966, Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread, Yale University, USA, pp. 529.
26. Angus Maddison, 2003, The World Economy : Historical Statistics, OECD Development Centre, pp. 273.

(2005년 11월 7일 접수, 2005년 12월 12일 채택)