

## 산불에 의한 사회·경제적 손실 평가 : 2000년도 동해안 산불의 경우를 중심으로

윤 여 창<sup>1</sup>

### Assessment of Social Costs of Forest Fire : Case of Forest Fire of Spring 2000 in the East Coast Area of South Korea

Yeo-Chang Youn<sup>1</sup>

#### 요 약

이 연구는 대형화되어 가는 산불의 지역사회에 대한 피해를 경제학적으로 이해하기 위하여 그 평가 원칙과 접근방법을 살펴보고, 구체적인 사례로서 2000년 4월에 강원도 동해안지역에서 발생한 대형 산불의 경우를 사례로 분석하였다. 그 결과 산불에 의한 피해 가운데 송이생산지의 소실에 따르는 산림의 가치 감소가 목재자원의 가치감소에 육박함을 알 수 있었다. 그러나 이 연구에서 구체적으로 밝히지 못한 관광휴양자원이나 다른 생태적 가치의 손실을 평가하기 위하여서는 보다 장기적인 관측과 평가기법의 정교화가 요구된다.

#### ABSTRACT

This study developed a framework for assessing the social costs of forest fire based on economic theory. The framework provides different approaches for estimating the costs incurred by forest fires to the society, especially the local communities which are based on the forest resources surrounding. A case of fires in the east coast of South Korea was investigated for estimating the social cost incurred by a fire broken in April 2000. The opportunity cost of collecting pine mushroom (*Tricholoma matsutake*) by local villagers was found close to the timber value foregone by the fire. This study indicates that there should be more further investigations necessary to account the full social costs of forest fires such as tourism revenue foregone and reduced productivity of the watershed affected.

*Key words* : forest fire, social cost, economic assessment

#### I. 서 론

불은 인류의 역사와 함께 중요한 삶의 동반자이다. 추운 지방에서 불을 지피 추위를 이기고 딱딱한 음식을 익혀 소화하기 쉽게 하는데 불은 결정적인 역할을 하여 왔다. 이른바 불의 혁명은 식생활과 주거생활, 그리고 농업

의 발전을 불은 없어서는 안될 존재이다. 아직도 세계의 여러 지방에서 농사를 짓거나 새로운 숲을 조성하기 위하여 일부러 숲에 불을 놓음으로 인하여 산불은 유용하게 이용되고 있다. 한편 산불은 숲을 태우고 그 속에 사는 많은 생물의 생명을 앗아갈 뿐만 아니라 숲과 함께 살아가는 사람들의 생활에 어려움을 가져다

1. 서울대학교 산림자원학과 교수, Professor, Department of Forest Resources, Seoul National University, Suwon 441-744, Republic of Korea; E-mail : youn@snu.ac.kr

주기도 한다. 산불이 이렇게 지역의 사정이나 삶의 방식에 따라 크게 달리 인식되는 것은 피해를 받는 자가 누구이며, 그들의 입장이 어떠한가에 따라 달라지게 된다.

1990년대 들어 빈번하게 발생한 인도네시아 칼리만탄과 수마트라지역의 산불에 의하여 발생한 연기가 싱가포르, 말레이시아, 브루나이 등 인근국가의 국민건강과 경관에 피해를 끼침에 따라 이 지역의 보건부문의 사회적 비용 증대와 관광수입의 감소를 가져와 국경을 넘는 국제환경의 문제를 야기한 바 있다.(Tay, 1999)

우리나라는 인구가 조밀하고 인간의 활동영역이 숲과 긴밀한 관계를 가지고 있고, 가을부터 봄에 이르기까지 건조한 기후가 계속되므로 산불이 나기 쉬운 조건을 가지고 있다. 우리나라의 숲은 건조지역에서 잘 적응한 소나무림이 많고, 최근 30 - 40여년에 걸친 침엽수 중심의 인공조림 정책에 의하여 건조기에 타기 쉬운 임상조건을 갖추게 되었다. 소득과 여가가 많아진 도시민의 산림휴양 활동증가와 불타기 쉬운 숲의 특성으로 인하여 산불이 발생할 가능성이 점차 높아지고 있고 산불의 진화가 어려워지고 있다.

이러한 산불의 발생 가능성의 증대와 산불진화의 어려움에도 불구하고 산불 예방과 진화체계의 강화로 산불의 발생 회수와 피해면적은 1960년대 이후 점차 감소하고 있다. 그러나 임업에 대한 투자의 수익률이 점차 낮아져 간벌 등 적극적인 산림자원관리가 이루어지지 못한 결과 산림 내에 많은 가연성 물질이 축적되어 일단 산불이 나면 대형으로 확대되는 경향이 있다.

이 논고에서는 최근 발생한 산불의 피해를 평가하기 위하여 우선 산림의 가치에 대한 경제학적인 이론을 살펴보고, 이에 기초한 산림의 가치 평가 방법을 산화피해 평가에 적용해 보기로 한다. 단지 지난해 봄에 동해안 지역에서 발생한 산불에 따른 피해를 정확히 평가하기 위하여서는 산불에 의하여 일어나는 장기적인 생태적 변화와 이에 따른 사회적 반응을 조사하여야 하는데 이에 많은 시간과 노력이 필요하기에 이 논문에서는 우선 산불에 의한 사회경제적 피해 평가에 대한 접근 방법을 제

시하는데 초점을 두고자 한다.

## II. 연구의 목적 및 조사 방법

### 1. 연구목적

이 연구에서는 산불이 난 지역(강원도 삼척시, 강릉시, 고성군 일대)의 사회·경제적 비용을 산출하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 산불피해지역 주민을 대상으로 가구 조사를 실시하였다. 이 현장 조사를 근거로 하여 산불에 따른 목재자원의 손실, 송이자원의 손실 및 경치자원의 손실의 규모와 피해를 금액으로 파악하고자 하였다.

### 2. 조사 대상 및 방법

우선 동해안 지역의 산불의 피해의 성격과 그 규모를 짐작해 보기 위하여 매우 제한된 한도 내에서 현장 사례 조사를 실시하였다. 현장 조사는 2000년도 4월 22일과 23일, 5월 12일, 그리고 6월 3일과 4일 3차례에 걸쳐 강원도 고성군, 강릉시, 삼척시 일원에서 실시하였다. 고성군과 삼척시에서는 송이피해와 관광자원피해 조사를, 강릉시에서는 목재자원 피해조사를 실시하였다. 산불 피해 산촌에 대한 현장 조사 대상은 송이산지 경우에는 삼척시 원덕면 임원 3리 주민(22가구)을 대상으로 하였으며, 산불에 의한 관광자원가치 감소에 대한 조사는 고성군 죽왕면과 삼척시 원덕면 소재 관광객을 대상으로 하는 숙박 및 요식 업소 49개소를 대상으로 조사하였다. (송이채취 주민에 대한 조사에 사용한 설문은 부록 1참조)

## III. 산불 피해 평가의 이론

### 1. 산불피해의 당사자와 소실의 성격

산불의 피해를 생각할 때 피해를 받는 자가 누구인가를 먼저 상정하여야 할 것이다. 被害라는 말이 암시하듯이 **함**는 그 것을 입는 당사자의 입장에 따라서 달라지게 된다. 일반적으로 **함**란 주체의 생존이 위협을 받게 되거나 그의 **福利**가 손상되는 것을 뜻한다. 따라서 피해를 입는 당사자가 누구인가를 먼저 생각하지 않을 수 없다.

피해를 입는 당사자에는 우선 사람과 그 외의 생물을 상정할 수 있을 것이다. 사람이외의 생물의 생존에 위협이 가해지거나 그들의 복리가 손상되어도 인간에 영향이 없을 경우에는 이 부분은 인간의 관심 밖으로 돌리는 경우가 일반적이다. 그러나 이들 인간 이외의 생물의 생존여부나 그 복리 상태가 인간의 생존이나 복리에 직접 또는 간접적으로 관련될 경우에는 그들의 생존이나 복리에도 관심을 갖게 된다. 논의의 초점을 한곳에 집중하기 위하여 이 논고에서는 산불피해의 주체를 인간으로 설정하고자 한다.

인간이 산불로 입게 되는 피해는 여러 가지 측면에서 바라볼 수 있다. 즉, 산불은 인간 사회에 경제적인 피해를 가져다 줄 뿐만 아니라 그 지역의 생태계를 교란하여 사회적인 요소를 불안하게 하거나 문화적인 단절을 초래할 수도 있다.

인간 사회가 산불로 인하여 입게 되는 경제적인 손해는 산림생태계에서 얻을 수 있는 물질적 재화나 서비스의 공급이 감소 내지는 완전 상실됨에 따라 발생한다. 그 주요한 예가 임목자원의 소실에 따른 임목생산가치의 상실이다. 우리 나라는 아직 임목자원이 청년기에 있는 산림이 대부분이라서 이러한 임목자원의 손실에 따른 경제적 피해는 아직까지는 그리 크지 않았으나 앞으로 30년 정도 있으면 임목을 벌채할 수 있는 단계로 산림자원이 성장할 것이므로 점차 그 피해가 커질 것이다.

산림이 불타버리면 생태계의 내용이 크게 바뀌게 된다. 이러한 생태계의 급격한 변화의 예는 수없이 많으나, 그 중에서 가장 인간의 눈에 잘 들어오는 것은 표토의 유실에 따른 하류 및 연안 생태계의 교란과 산림을 생활터전으로 살아가는 야생동물의 종류와 수의 변화이다. (Lavabre, 1997; Inbar et al., 1998; www.fs.fed.us/database/feis) 생태적 피해는 곧바로 경제적 손실로 이어지는 경우가 많다. (Loomis and González-Cebán, 1998)

산불에 의한 생물다양성의 감소는 경제적 피해로 이어는 좋은 예가 소나무와 공생하는 송이에서 볼 수 있다. 산불에 의하여 소실된 송이의 서식지인 소나무림의 소실에 의하여 송이

채취를 통한 산촌소득의 감소가 그 것이다.

한편, 잘 보전된 산림은 인간의 마음에 아름다운 느낌을 느끼게 하는 신비한 작용을 한다. 이러한 산림의 풍치 보전 기능은 산림을 배경으로 하는 관광지의 매력을 한층 더 높임으로써 관광자원의 역할을 한다. 산불로 인하여 산림의 풍치가 아름답게 느껴지지 않는다면 이러한 곳을 찾는 이의 숫자가 줄어들게 되어 지역의 관광산업의 위축을 초래할 수도 있다. 이렇게 산불은 자연경관에 근거한 관광산업을 중시하는 지역경제에 손실을 가져올 수 있다.

한편 산불은 산림에 보전된 지역의 문화유적의 소실을 가져와 오래 동안 유지된 지역의 전통문화의 소멸 또는 변형을 가져올 수 있다. 예를 들어 산불에 의하여 성황묘가 불타 없어진 경우 그 마을에만 있었던 정신·문화적 기반이 무너지게 되는 계기가 될 수도 있다.

또한 산불은 임목과 지표층에 저장되어 있던 탄소가 연소되어 일시에 대기 중에 방출되게 함으로써 최근에 문제가 되고 있는 대기온난화 현상을 부추기는데 한 몫을 하게 된다. 열대림이나 시베리아 한대림이 불타는 것을 염려하는 이유가 여기에 있다. (Houghton et al., 2000; Flannigan and Van Wagner, 1991) 우리나라의 산림이 불타는 것도 지구생태계의 악화에 마찬가지로 작용하게 된다.

## 2. 산불피해의 평가를 위한 이론적 틀

### 가. 피해 평가의 원칙

경제학에 기초한 피해평가의 원칙은 “변화가 있기 전의 상태에서의 가치와 변화 후의 상태에서의 가치를 비교 평가”하는 것이다. 산불에 의한 피해의 경우도 산불이 있기 이전의 상태에서의 산림자원의 가치와 산불 이후 상태에서의 산림자원의 가치를 비교하여 그 차이를 평가하는 것이 원칙이다.

여기에서 문제가 될 수 있는 것은 무엇을 “가치” 있는 것에 포함시킬 것인가 하는 것과, 그것을 “어떻게” 평가할 것인가 이다. 여기서 가치 있는 것에 무엇이 포함될 수 있는가 하는 문제는 사회적, 시대적, 지역적 상황에 따라 달라질 수 있다. 그리고 어떻게 그 가치를 평가할 것인가 하는 문제 역시 사회적 상황에 따라 달

라 질 수 있다. 가령 공산주의 국가에서는 시장의 기능이 불완전하여 시장에 의하여 가치가 조정되지 못하므로 시장에 근거한 가치를 평가할 수 없는 것이며, 이슬람교의 원칙을 고수하는 사회에서는 자본의 기회비용으로서의 이자에 대한 사회적 인식이 자본주의사회와 사뭇 다르므로 자본의 기회비용을 평가하는 방법이 다를 수 있다.

나. 산림자원의 가치

산불 피해 내역에 포함될 수 있는 것들이 무엇인가를 구체적으로 생각하기 이전에 우선, 산림자원의 가치란 무엇으로 구성되며 어떻게 나누어 볼 수 있는가를 살펴볼 필요가 있다.

산림자원은 우선 현재대가 이용하는 “利用價值”와 이용하지 않지만 그 나름대로 존재하거나 미래를 위하여 있는 그대로 보존할 만한 가치가 있는 “保存價值”로 나누어 생각할 수 있다.(윤여창, 1995) 물론 이 두 가지로 산림자원의 가치를 이분법적으로 나누는 것은 무리가 있을 수도 있다. 예를 들어 미래 세대가 이용할 수 있도록 배려하여 있는 그대로 보존하는 산림자원을 “보존가치”로 분류하지 않고 “이용가치”로 분류할 수도 있을 것이다. 그 가치가 언제 발현될 것인가 하는 가치의 발현 시점을 기준으로 하여 그 분류가 달라질 수도 있는 것이다. 이와 같이 가치란 항상 그것을 둘러싼 상황이나 시각에 따라 달라질 수 있는 것으로서 상대적인 개념인 것이다.

우리가 일반적으로 생각할 수 있는 산림의 물질(목재, 버섯, 산채, 약초, 수실 등)생산기능, 수자원함양기능, 기후완화기능, 토사유출방지기능, 휴양처 제공기능 등은 모두 “이용가치”로 분류할 수 있을 것이다. 야생동식물의 서식처를 포함하는 생물다양성의 보전기능은 상황에 따라서 “이용가치”로 분류할 수도 있고, “보전기능”으로도 분류할 수 있다. 그리고 산림생태계 자체 또는 그 안에 생명을 부지하고 살아가는 모든 생물의 존재 자체에도 의미를 부여하는 경우 이는 필연 “보존가치”에 포함된다.1)

1) 이러한 가치를 보통 존재가치(existence value)라고 말한다.

다. 산불 피해의 평가 방법의 기초

(1) 산림자원의 시장이 존재하는 경우

산림자원 가운데는 임목, 송이 등과 같이 시장에서 거래되는 것이 있다. 이들 시장에서 거래가 이루어지고 있는 산림자원의 가치는 시장에서 이루어지는 균형가격에 의하여 결정된다. 만약 그 시장이 완전하지 못하여 外部經濟의 효과(긍정적, 부정적 효과 포함)가 있을 경우에는 그 외부경제적 효과 만큼을 조정하여야 할 것이다.

임목의 경우에는 임목이 위치한 장소의 조건이나 임목의 형질이 똑 같은 경우가 시장 거래에서 발견되지 않는 경우가 많아 특정한 장소의 특정한 임목의 가치를 평가하는 데에는 몇 가지 보완적 수단을 이용한 평가방법을 사용하여야 한다. 이러한 방법을 去來事例比較法이라 한다.

이와 원리는 비슷하나 조정의 단계가 하나 더 있는 방법으로서 원목의 시장거래가에서 벌채·운반비용과 벌채업자의 이윤을 감안·조정하여 立木價를 산정하는 방법, 즉 市場價逆算法<sup>2)</sup>이 있다. 이 방법이 임목의 거래가 빈번하지 않은 우리 나라의 현실에서 가장 흔히 쓰이는 임목자원 가치 평가 방법이다.

송이서식처로서의 소나무림의 가치는 년 평균 송이의 생산가치가 영구히 계속된다고 보고 평가하면 된다. 즉 연간 송이 생산가치를 이자율로 나누어 주면 송이밭으로서의 소나무림의 가치를 구할 수 있다.<sup>3)</sup> 여기서 말하는 송이를 생산하는 산림의 송이 생산가치는 송이의 시장가치가 아니고 송이가 소나무림에서 발생하도록 유지·관리하는 비용과 채집하여 판매하는 과정까지 드는 생산지관리, 송이 수집 및 판매비용을 삭감한 송이산 소유주의 순수입을 뜻한다.

물론 송이가 나는 소나무림을 사고 판 거래

2) 시장가격산법에 의한 임목가 산출방식은 다음과 같다.

$$X = f[A/(1+mp+r)-B]$$

단, X는 산에서 있는 임목의 가격이며, f는 조제율, A는 시장에서 거래되는 원목가격, B는 원목생산비용(벌목·조제비, 山地 잡재비, 운반비 및 임도보수·시설비, 잡비 등), m은 자본회수기간, p는 이자율, r는 기업자 이윤 및 투자위험율.

3) 송이 나는 숲의 가치 = [년간 송이생산가치]/이자율 단, 이자율은 인플레이션을 감안한 실질이자율임.

실적이 있을 경우에는 이것을 참고하여 송이 서식지 소나무림의 가치를 평가할 수도 있지만, 소나무림의 입지특성에 따라 송이 발생량에 차이가 있어 곤란한 경우도 있다.

#### (2) 산림자원의 시장이 존재하지 않는 경우

산림자원의 가치가 시장에서 결정되지 않는 경우에는 산림자원의 가치를 시장 정보 이외의 정보에서 찾아보는 수밖에 없다. 이러한 방법에는 생산함수를 이용하는 방법, 가계생산함수를 이용하는 방법 및 가상적 시장을 설정하는 방법 등 같은 세 가지가 있다.

#### (가) 복구비용 또는 생산함수를 이용하는 방법

시장에서 직접 산림자원의 가치가 결정되지 않는 경우, 산림자원을 원래의 상태로 복구하는데 드는 비용을 가지고 산림자원의 최소가치로 삼는 것도 가능하다. 한편, 생산환경이나 생산요소의 투입량의 변화에 따라 생산물의 산출량이 변화하는 관계를 비교분석하여 생산환경/요소의 질 또는 양의 가치를 평가하는 방법도 가능하다.

여기서 자주 이용되는 개념이 생산함수인데 이는 투입과 산출의 관계를 일정한 함수의 형태로 표현하는 경제분석의 틀로서 일반적으로 다음과 같이 표현한다.

$$Y = f(X)$$

여기서, Y는 목적하는 생산물의 산출량이고, X는 이 생산물의 생산과정에 투입되는 생산요소(집합)의 투입량이다.

이러한 생산함수를 이용하면 생산요소의 수준에 따라 생산량이 달라지는 관계를 표현할 수 있는데, 문제는 이러한 생산함수에 관한 정보를 알고 있어야 한다. 예를 들어 산림의 수원함양기능을 Y라고 하고 지질·토양상태 및 입분구조를 X라고 한다면 입분구조가 변화할 때 산림의 수원함양기능이 어떻게 달라지는가에 대한 정보가 필요한 것이다. 이러한 정보는 우리 임학자의 학문영역인 산림과학의 연구에서 얻어질 수 있는 것으로서 산림의 공익기능 평가를 위하여서는 산림과학의 발달이 전제조

건이 된다.

산림의 공익기능 가운데 수원함양기능, 토사 유출방지기능, 대기정화기능, 소음저감기능 등의 평가에는 이러한 산림의 공익가치 생산함수를 이용하는 방법이 적당하다. 실제로 이러한 방법을 이용하여 열대림의 공익적 가치를 평가한 사례가 있다.(Melnyk and Bell, 1996)

#### (나) 가계생산함수를 이용하는 방법

가계생산함수(household production function)이라 함은 개인이나 이들의 집합체인 가정이 소비활동을 통하여 행복을 창출하는 과정을 일종의 행복(효용)생산함수로서 표현하는 것으로서, 이러한 개념을 이용하여 산림의 공익적 기능을 평가하고자 하는 것이다.

예를 들어 산림의 풍경을 관광자원으로 활용하여 관광업이 이루어지는 고장의 경우에는 산림의 풍치를 잘 보전하는 것이 관광업의 진흥을 꾀하는 하나의 방법이 된다. 이 경우 산림의 풍치 보전 기능을 평가하기 위하여 관광객이 찾아와서 소비하는 행태를 분석하여 관광자원으로서의 산림풍치를 평가할 수 있을 것이다. 이러한 방법을 일명 여행비용법(Travel cost Method)라고 하며, 이 방법이 소위 가계생산함수를 이용하는 평가법의 하나이다.

산림 속에 약수터가 있다고 할 경우 이 약수터의 가치를 평가하는 방법으로 이와 비슷한 방법을 사용할 수 있다. 즉, 약수터가 없어질 경우에 가정에서 약수 대신 생수를 구입하여 마실 때 발생하는 비용을 약수터의 가치를 평가하는 지표로 삼을 수 있을 것이다. 이러한 방법을 회피비용법(Averted Expenditures Approach)이라고 한다.

한편 아파트 주변의 녹지의 가치를 평가하고자 할 경우는 서로 다른 녹지조건을 갖춘 아파트의 가격을 기준으로 녹지의 가치를 평가할 수 있다. 이러한 방법은 만족가격법(Hedonic Pricing)이라고 한다. 김연수(1998)는 이 방법을 이용하여 미국 Oregon주 도시근교 산림이 주택가격에 미치는 영향을 평가한 바 있다.

#### (다) 가상적 시장을 설정하는 방법

시장에서도 가격정보를 구할 수 없고 생산함

수나 가계생산함수를 이용할 수도 없는 경우에는 가상적 상황을 설정하여 사람들에게 산림의 공익기능에 대하여 물어보는 수밖에 없다. 이 방법은 생물다양성의 보전기능과 같이 미래를 위한 보전가치나 존재가치를 알아보기 위하여 자주 쓰인다. 그러나 조사 대상자의 입장에 따라 서로 다른 대답을 할 가능성이 있어 전략적 편이가 존재할 수 있는 등의 문제가 있을 수 있다. 이 방법 가운데 가장 먼저 개발된 임의가치법(일명 조건부가치법; Contingent Valuation Method)인데, 장호찬(1993)은 이 방법을 이용하여 광능크낙새의 보존가치를 평가한 바 있다.

**IV. 산불피해의 경제적 평가 사례 : 2000년 4월에 발생한 강원도 동해안 산불의 경우**

**1. 임목자원 피해 평가**

산불로 인하여 피해를 받은 임목자원의 가치를 평가함에 있어서 가장 중요한 것은 현존하는 목재의 량과 현재의 임목가격의 산정이다. 만약 불에 그을린 임목이 목질재료로서 활용될 수 있는 경우에는 정상적인 "임목가"에서 피해목 판매수입금액을 감하여 산불에 의한 손실금액을 산출하게 된다. 그러나, 피해목의 벌채가 산불 피해지의 생태계 교란을 부추길 수 있어 피해목의 벌채를 포기하는 경우에는 피해지의 임목가치가 피해액이 된다. 만약 불탄 나무가 아직 최적 벌기령에 도달하지 않았을 경우에는 최적벌기령에 도달하였을 때의 임목가치에서 산불 시점까지의 기간동안 적정한 할인율로 할인한 값이 "임목가"가 된다.

지난 4월 6일부터 약 10일간에 걸쳐 일어난 동해안 지역 (고성, 강릉, 동해, 삼척 및 울진 지역)에서 발생한 산불에 의한 임목자원의 피해에 대하여 임업연구원이 평가한 결과는 965억5백만 원으로 발표되었다.(표 1 참조) 이 피해액은 피해목의 이용가능성을 고려하지 않은 것으로서, 과대평가된 것으로 생각된다<sup>4)</sup>. 또한 임목시장가격이 형성이 되지 않는 1-2영급의

유령림목의 피해액 평가를 생산비용법으로 평가한 것도 임목 피해액이 과대평가되게 한 것으로 생각된다. 2영급이하의 임목축적이 전체 피해임목의 10%에 불과한데 1-2영급 임목의 피해액은 전체 임목피해액의 40%를 차지하는 것으로 평가되어 피해 임목가치(특히, 1-2영급임목가치)가 과대평가되었음을 시사하고 있다 (동해안산불피해지 공동조사단 2000).

표 1. 동해안 산불에 의한 임목자원 피해 평가

지역	합계	1영급	2영급	3영급	4영급	5영급
피해면적 (ha)	23,794 100%	3,438 14.4%	3,280 13.8%	7,782 32.7%	8,446 35.5%	848 3.6%
임목재적 (천m <sup>3</sup> )	1,521.0 100%	38.7 1.9%	123.3 8.1%	461.1 30.3%	853.4 56.1%	101.2 6.6%
피해금액 (백만원)	96,505 100%	13,940 14.5%	24,926 25.8%	9,316 9.7%	38,780 40.1%	9,544 9.9%

자료 : 동해안산불피해지공동조사단, 2000. 동해안 산불지역 정밀조사 보고서.

**2. 생물다양성 상실의 경우**

산불로 송이가 나는 소나무림이 불탔을 경우에는 송이와 소나무가 공생하는 생물다양성의 상실을 의미한다. 이렇게 생물다양성의 소실에 따르는 피해를 평가하기 위하여서는 소나무 숲이 가지는 송이 생산능력을 평가하는 것이 필요하다. 물론 이 경우 다음과 같은 송이의 생산함수를 이용하여 소나무림의 송이 생산능력을 평가할 수 있을 것이다. 송이의 생산함수에 대한 연구는 임업연구원(1998)에 의하여 수행된 바 있는데 그 결과 다음과 같은 송이의 생산함수를 제시하고 있다.

$$Y = F(X)$$

여기서, X는 소나무 숲의 立地環境과 氣象條件의 조합이다.

그런데 우리나라의 소나무숲이 솔잎혹파리의 피해와 활엽수림의 확산되고 있어 송이생산의 입지환경은 점차 나빠지고 있는 상황이라고 할 수 있다. 따라서 시간이 흐름에 따라 송이생산 입지의 입지환경은 점차 악화되는 것으로 가정할 수 있다. 그러므로 이러한 송이 입지환경의

4) 실제로 1996년 고성산불에 의한 피해목은 국내 목재가공업체들에 의하여 구매되어 MDF등을 제조하는데 이용된 것으로 알려지고 있으며, 2000년도 동해안 산불피해지의 임목이 이미 벌채되어 유통되고 있는 것으로 현지조사에서 확인되었다.

악화 추세를 반영하기 위하여 추세변수, 즉 시간을 설명변수로 대치할 수 있을 것이다. 그리고 기상변수를 대표하는 기온과 강수량을 포함하여 생산함수를 추정하여 본 결과는 다음과 같다.<sup>5)</sup>

$$Y = -1727.43 + 0.56 * X_1 + 123.46 * X_2 - 55.561 * TIME + 661.73 * Dummy$$

(-1.2) (1.1) (2.4)  
(-3.1) (2.7)

단, Y는 연간 송이생산량(톤), X1은 년 강수량(mm), X2은 년 평균기온(섭씨 도), TIME은 연차 변수, Dummy는 1995년을 1로 하고 나머지 년도는 0으로 하는 들출 년도를 설명하는 변수이며, 가로 안의 숫자는 t-검정통계량이다. (이 다중 회귀식의 결정계수는 0.74이다.)<sup>6)</sup>

한편 이 회귀추정방정식에 포함된 시간 변수를 농촌의 노동시장의 변화를 반영하는 변수로 생각하면, 이 회귀분석 결과는 송이 생산에 임하는 산촌인구의 감소와 농촌 노임의 상승으로 노동력에 대한 기회비용이 상승하고 있는 현실을 반영하는 것이라고도 해석할 수 있다. 그 어느 쪽이든 이 분석 결과는 특별한 대책이 없는 한 특정한 지역의 송이생산량이 시간이 지남에 따라 감소할 것이라는 점을 시사한다.

삼척시 원덕면 임원3리 22가구를 조사한 결과 송이채취를 해온 1년에 가구당 약 30 - 100kg의 송이를 채취하여 가구 당 약 300 - 1000만원의 소득을 올리고 있는 것으로 조사되었다. 물론 이 조사결과는 일부 지역의 일부 송이 채취자에 대한 조사이므로 보완되어야 할 것이다. 이

조사 결과를 토대로 임원3리의 21가구가 송이를 채취하고 있는 산림(국유림과 사유림)의 송이 생산가치는 약 10~13억원에 상당하게 된다.<sup>7)</sup> 물론 이 조사는 이 일대 주민 중 일부만을 조사 하였으므로 삼척시 원덕면 임원리 일대의 송이 생산가치는 이보다 훨씬 클 것으로 생각된다. 만약 임원3리의 송이채취자들의 경우가 동해안 산불피해 지역 약 1000여 송이채취 가구를 대표할 수 있다면, 이번 동해안 산불에 의한 송이주민의 피해는 약 500~650억 원에 달하는 것으로 추정된다.

### 3. 풍치미 상실의 경우

관광객을 유치하여 수입을 올리는 동해안지역이 지난 4월에 일어난 산불로 인하여 입은 경제적 피해를 평가하기 위하여 이 방법을 이용할 수 있을 것이다. 왜냐하면 산불로 인하여 경치가 훼손되었고, 이 바람에 이곳을 찾는 관광객의 숫자가 줄어들 것이라고 예측하는 이가 많다. 필자가 지난 6월 3일과 4일에 걸쳐 고성군 죽왕면과 삼척시 원덕면의 관광업소 49개소를 대상으로 조사한 바에 따르면 이중 약 절반 가량 업소의 주인들이 동해안 산불로 인하여 관광지의 경관이 훼손되었고, 이로 말미암아 이곳을 찾은 관광객들이 줄어들 것으로 예상하고 있었다. 그러나 이들 주민들 가운데 산림 풍치를 보전하기 위하여 추가적인 세금을 부담할 의사가 있는 업주는 별로 없는 것으로 나타났다. 이는 산불로 인하여 삶이 곤궁하여진 그들의 처지를 반영하는 것이기도 할 뿐만 아니라, 산림의 아름다운 풍치는 당연히 그 자리에 있어야 하는 자연자원이라고 지역주민들은 생각하고 있다고 해석할 수 있다. 따라서 지역지치

5) 실제로 1996년 고성산불에 의한 피해목은 국내 목재가공업체들에 의하여 구매되어 MDF 등을 제조하는데 이용된 것으로 알려지고 있으며, 2000년도 동해안 산불피해지의 임목이 이미 벌채되어 유통되고 있는 것으로 현지조사에서 확인되었다.

6) 이 회귀 분석에 사용한 송이생산량은 산림법에 의한 송이채취 독점권을 인정받고 있는 산림조합 계통에서 수집한 송이만을 집계한 것이다. 산림청은 1999년부터 일반 유통업자에 의하여 수집되고 있는 송이 생산량도 조사하고 있는데, 1999년의 경우 산림조합 계통에서 71.5%를 수집하고 일반 수집상이 28.5%를 수집하는 것으로 조사되었다.

7) 조사대상 22가구 가운데 1999년도에 송이를 판매하여 얻은 수입이 있다고 답한 21가구의 수입액의 합계는 6310만원이었다. 만약 이 소득이 매년 동일하게 계속된다고 가정하고 GDP deflator로 조정한 실질년 평균 (1990-98년 기간 평균) 차입이자율 4.77%을 이용하여 30년간 계속되는 소득 총합을 현재가로 환산한 값임. 이 송이 나는 소나무림의 송이 생산가치 계산식은  $V_0 = a[(1+i)^n - 1]/i(1+i)^n$ 이며, 여기서 n은 송이를 다시 채취할 수 있을 때까지 기간으로 여기서는 소나무림을 다시 조성한 후 송이가 다시 생기기까지 최소 30년이 걸린다고 가정하였다. 만약 산불난 지역에 다시는 송이가 발생하지 않는다면  $n = \infty$ 이므로  $V_0 = a/i$ 이 된다.

단체나 중앙 정부는 산불로 인하여 훼손된 산림풍치를 하루 속히 복원시켜 이를 배경으로 생업을 영위하는 지역주민의 삶의 터전을 복원시켜 주어야 할 것이다.

실제로 1996년에 산불로 산림풍치가 삭막하게 변한 고성군 죽왕면 구성리 산골에 자리잡은 음식점을 운영하는 업주에 따르면, 산림풍경이 수려하던 1996년 봄 이전에는 많은 손님들이 찾아 왔으나 산불이 난 이후에는 이 음식점을 찾는 이가 크게 줄어들었다고 증언하였다.

이러한 산불에 의한 관광자원의 훼손에 따른 관광객의 감소는 지역경제에 커다란 손실을 가져온다. 이러한 산불로 인한 관광자원의 손실을 측정하기 위하여서는 여행비용법을 이용할 수 있으며, 이 방법을 채택하면 동해안 지역을 찾는 관광객을 대상으로 하는 현장 조사와 업소들의 매출 변화를 조사하여야 한다.

## V. 결 론

이 연구에서는 대형화되어 가는 산불의 지역 사회에 대한 피해를 경제학적으로 이해하기 위하여 그 평가 원칙과 접근방법을 살펴보고, 구체적인 사례로서 2000년 4월에 강원도 동해안 지역에서 발생한 대형 산불의 경우를 사례로 분석하였다. 그 결과 다음과 같은 점을 알 수 있었다.

1. 산불에 의한 피해를 평가하려면 우선 산불에 의하여 영향을 받게 되는 지역의 특성을 살펴보고 피해의 성격과 내용을 알아보는 일이 선행되어야 한다. 그리고 산불의 피해에 대한 입장이 인간, 특히 현세대에 살고 있는 우리들에게 돌아오는 피해만을 대상으로 할 것인가, 아니면 미래 세대에 미칠 영향까지 포함할 것인지, 더나가 생태계 내의 모든 생물의 존재 그 자체에 대한 고려도 포함할 것인가를 결정하여야 한다.

2. 산불 피해 평가의 기본 원칙은 산불이 있기 전과 산불이 있는 후의 상태의 변화를 비교하는 것이다. 이때 중요하게 고려하여야 하는 것은 산불이 있기 전의 상황을 기준으로 평가할 것인가 아니면 산불 후의 상황을 기준으로 평가할 것인가를 고려하는 것이다. 물론 피해

를 입은 당사자들의 입장에서는 피해전의 상황을 기준으로 평가하는 것이 타당할 것이다. 그러나 피해를 입기 전의 상태에서는 느끼지 못하던 절박함이 더하여 심리적인 피해를 평가할 경우에 산불 후의 피해 평가치가 오히려 실제보다 더 크게 평가될 수도 있다.

3. 산불 피해 평가 방법에 따라 다른 결과를 가져올 수 있다는 점을 인식하여 비용이 허락된다면 이론에 합당한 여러 가지 방법을 병용하여 비교평가 하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

4. 산불로 인하여 훼손된 물질적 가치는 물론 사회·문화적인 가치와 심리적인 가치까지 고려하는 것이 필요할 것으로 생각된다. 그리고 산불로 인한 탄소방출에 따른 지구차원의 생태계에 대한 영향까지 고려하는 평가도 포함될 수 있을 것이다.

5. 2000년 4월에 강원도 동해안지역에서 발생한 산불에 의한 피해에 대하여 평가한 결과 송이생산지의 소실에 따르는 산림의 가치 감소가 목재자원의 소실 가치보다 훨씬 큼을 알 수 있었다.

6. 이 연구에서 구체적으로 밝히지 못한 관광휴양자원이나 다른 생태적 가치의 손실을 평가하기 위하여서는 보다 장기적인 관측과 평가 기법의 정교화가 요구된다.

## 인 용 문 헌

- 산림청. 1984, 1992, 1996, 2000. 임산물 생산 통계.
- 윤여창. 1995. 산림의 환경보전기능에 대한 평가. 자원경제학회지 5권1호, pp. 137-164.
- 임업연구원. 1998. 송이 발생예찰에 의한 환경 관리기술 개발. 농림부.
- 임업연구원. 1996. 고성 산불지역 생태조사 결과 보고서.
- 동해안산불피해지공동조사단. 2000. 동해안 산불지역 정밀조사 보고서. 임업연구원.
- 장호찬. 1993. 광능 크낙새의 보존가치 평가에 관한 연구. 서울대학교 석사논문.
- Kim, Yeon-Su. 1998. Measuring the Economic Impact of Forests on Neighboring



- Properties. Oregon State University, Ph.D. thesis.
- Loomis, J.B. and A. González-Cebán. 1998. A willingness-to-pay function for protecting acres of spotted owl habitat from fire. *Ecological Economics* vol. 25 No. 3, pp. 315-322.
- Tay, Simon. 1999. *The Southeast Asian Fires : The Challenge to International Law and Development*, Georgetown International Environmental Law Review, Winter 1999.
- Inbar, M., M. Tamir, and Wittenberg, L. 1998. Runoff and erosion processes after a forest fire in Mount Carmel Mediterranean area. *Geomorphology*, vol 24, issue 1, pp. 17-33.  
[www.fs.fed.us/database/feis](http://www.fs.fed.us/database/feis)
- Lavabre, J., Martin, C., Walling, D.E. and Probst, J-L. 1997. Impact of a forest fire on the hydrology and the water erosion of a small Mediterranean catchment area, HUMAN IMPACT ON EROSION AND SEDIMENTATION., IAHS Press, Institute of Hydrology, 1997, pp. 39-47, IAHS Publication , no. 245.
- Flannigan, M.D., Van Wagner, C.E. 1991. Climate change and wildfire in Canada. *CAN. J. FOR. RES.*, vol. 21, no. 1, pp. 66-72.
- Houghton, R.A., Skole, D.L., Nobre, C.A., Hackler, J.L., Lawrence, K.T., and Chomentowski, W.H. 2000. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature*, vol. 403, no. 6767, pp. 301-304, 20 Jan 2000.
- Melnyk, M and Bell, N. 1996. The direct-use values of tropical moist forest foods : The Huottuja (Piaroa) Amerindians of Venezuela. *Ambio* vol. 25, no. 7, pp.468-472.

