

## 산림작업에서 안전사고 예방을 위한 제도적 개선에 관한 연구

김희율<sup>1</sup> · 박종민<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>산림조합중앙회 임업기능인훈련원, <sup>2</sup>전북대학교 산림환경과학과

### Study on the System Improvement for Accident Prevention of Forestry Operations in Korea

Hee-Yul Kim<sup>1</sup> and Chong-Min Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>National Forestry Cooperative Federation, Jinan 567-913, Korea

<sup>2</sup>Department of Forest Environmental Science, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

**요약:** 산림분야에서는 노동재해 예방을 위하여 임업 노동자의 자격과 선발기준, 기능인영립단의 구성요건, 안전대책 등에 관한 사항을 여러 법규와 지침 등에 규정하고 있다. 우리나라의 임업 교육훈련은 산림청의 교육원과 산림조합중앙회 소속의 3개 훈련원에서 담당하고 있다. 3개 훈련원에서는 공통과정과 특화과정으로 나누어 교육훈련을 실행하고 있으며, 안전교육은 각 교육과정별 커리큘럼 안에 포함하여 시행되고 있다. 본 연구에서는 임업분야 재해를 저감을 위하여 다음과 같은 제도적 개선방안을 제안하였다. ① 적성검사 실시, 연령 제한 등 임업노동자의 자격·선발 기준 강화. ② 기능인영립단 구성을 위한 필수인력의 교육 일수 및 자격 소지자 구성비율 상향 조정. ③ 산림경영기술자(기능2급)의 자격취득에 관한 규정 보완. ④ 보수교육(안전교육)을 통한 자격갱신 제도 도입. ⑤ 산림작업 현장에서의 근로조건 개선 및 안전교육의 체계화. ⑥ 개인보호구 관련 규정 보완. ⑦ 개인보호구 착용 여부 수시 지도점검. ⑧ 안전의식 강화를 위한 현장 대응 보완.

**Abstract:** In order to prevent occupational injury in forestry operations, several laws and regulations related to forestry have been enacted. Forestry education and training is overseen by the Forest Training Institute under the Korea Forest Service and three training centers under the National Forestry Cooperative Federation. The latter are managing both common and specialized courses, with safety education and training as an important focus. Improvements to reduce the accident rate are as follows: ① strengthening of qualifications (via aptitude test) and selection standards of forestry workers (such as age limits); ② raise of the number of training days and the rate of certified essential forces that compose Units of Forest Craft Workers; ③ revision of regulations to select forestry management engineers (second grade certified engineer); ④ introduction of a qualification renewal system; ⑤ improvement of working conditions at forestry scenes and systemization of safety education; ⑥ revision of regulations of individual protection equipment; ⑦ enforcement of wearing individual protection equipment; ⑧ supplementation of disaster response for increasing safety perception.

**Key words:** accident prevention, safety education, forestry workers

## 서론

잘 가꾸어진 숲은 물질적 자원을 생산하고 환경적 재화를 공급하는 기능에 더하여 등산이나 둘레길 걷기(트레킹), 캠핑, 숲 속 레저, 명상 등을 통한 휴식과 치유를 위한 장소를 제공함으로써 국민들에게 중요한 복지공간으로 활용되고 있다. 또한 기후변화와 환경악화에 대한 대응책이며, 그와 관련된 환경교육의 장으로도 주목을 받고 있다.

즉, 오늘날의 숲은 전통적인 임업적·생산적 기능에 더하여 사회적·공익적·보건휴양적 기능 등 다양하고 복합적인 기능을 수행하고 있다(Shin, 1999; Kim, 2004). 이러한 숲을 가꾸고 관리하는 중요한 산업이 임업이며, 산림경영과 임업분야의 지속가능한 발전을 위하여 반드시 필요한 인력이 임업노동자이다.

그러나 산업구조의 변화로 농·산촌 지역의 노동력이 도시로 급격히 유출되기 시작하면서 농·산촌은 공동화 내지는 고령화·부녀화 추세로 진행되어 임업노동력이 부족하고, 노동력의 질적 수준까지 저하되어 산림경영에

\*Corresponding author  
E-mail: cmpark@jbnu.ac.kr

큰 장해요인이 되고 있는 실정이다(Kang, 2001). 더구나 우리나라는 산지의 대부분이 경사와 굴곡이 심해서 산림작업이 매우 어렵고 많은 위험을 수반하고 있다. 또한 산림 내에서의 노동은 전신을 이용하는 중노동에 해당되어 산림에서 이러한 중노동을 장시간 계속적으로 수행할 경우에는 심각한 직업병이 유발될 수 있으며, 작업마다 생길 수 있는 극단적인 신체적 부담은 위험을 유발할 수 있기 때문에 임업노동은 다른 분야의 노동에 비하여 훨씬 안전사고의 위험이 높은 것으로 나타나고 있다(Kang, 2001). ‘안전사고’라는 용어는 서로 반대의 뜻을 가지는 ‘안전’과 ‘사고’라는 단어의 합성어로서 논리적으로 의미 전달이 되지 않는다는 의견이 있으나, 일반적으로 ‘안전에 대한 예방대책 미비로 발생한 사고’로서 ‘재해’의 의미로 사용되고 있다(KFS, 2000).

재해를 입은 노동자들은 임상적으로 심각한 고통이나 장애뿐만 아니라 외상 스트레스를 경험하게 되고, 그 결과 사회적으로 고립되는 양상을 보인다. 그리고 재해로 인한 충격과 사회적 고립은 산재 근로자의 삶의 질을 저하시키고, 장기적으로는 가족 갈등의 원인이 되어 가족체계를 위협하기도 한다(Chang et al., 2009).

우리나라에서 2006년부터 2010년까지 최근 5년간 전체 산업의 재해율(천인율)은 2006년 7.7%, 2007년 7.2%, 2008년 7.1%, 2009년 7.1%, 2010년 7.0%로 소폭이나마 점차 감소 추세에 있으나, 임업분야의 재해율(천인율; 재해자 1,000명당 발생하는 재해자 수의 비율)은 2006년 15.7%, 2007년 18.5%, 2008년 25.2%, 2009년 41.7%, 2010년 28.0%로서 전체 산업 재해율과 비교하여 작게는 2.1배 많게는 5.9배 높았으며, 가장 많은 근로자가 종사하는 제조업과 비교해도 많게는 4.0배까지 재해율이 높은 것으로 나타났다. 사망률 역시 전체 산업과 비교하여 최대 2.8배의 높은 수치를 기록하고 있다(Kim et al., 2013). 이러한 임업 노동자들의 높은 재해율은 숲에 대한 국민들의 녹색 이미지를 퇴색시키고, 임업분야에서 새로운 노동력을 흡수하는 데에 장해요인이 되며, 산재보험요율의 증가를 가져와 임업경영에 지속적인 부담으로 작용할 수 있기 때문에 임업노동의 재해를 저감시키는 노력과 대책이 필요하다.

따라서 본 연구는 산업재해 예방을 위한 법령 및 규정, 임업 노동자의 자격 및 선발 기준, 기능인영림단의 구성요건, 산림작업 안전 교육·훈련의 내용 등을 파악·분석하고, 임업분야 재해를 저감을 위한 제도적 분야에서의 개선방안을 제시하고자 수행하였다.

## 본 론

### 1. 현행 우리나라의 법령, 규정 및 실태

「산업안전보건법」, 「산업안전보건기준에 관한규칙

(MOEL, 2013)」, 「별목표준안전작업지침(MOEL, 2012)」 등의 법령 및 규정의 내용을 바탕으로 근로자의 안전·보건 교육 등 산업재해 예방을 위한 제도와 산업 전반에 대한 안전 관련 사항, 임업 분야의 안전 관련 사항을 조사·분석하였다. 「임업및산촌진흥촉진에 관한법률」과 동법 시행령 및 시행규칙, 「숲가꾸기 설계·감리지침(KFS, 2014a)」, 「산림조합기능인영림단관리운영지침(NFCF, 2005)」, 「재정지원일자리사업종합지침(KFS, 2014b)」 등의 법령 및 규정을 통하여 기능인영림단원 및 녹색일자리 창출사업 근로자의 자격 및 선발 기준과 기능인영림단의 구성요건, 숲가꾸기사업의 작업원 구성요건 등을 조사·분석하였다. 또한 우리나라에서 설치·운영되고 있는 임업 교육·훈련 기관 중 임업기능인교육을 실행하고 있는 산림조합중앙회 소속의 3개 훈련원에서 운영하고 있는 공통과정과 특화과정을 조사하여 각 교육과정에서 시행하고 있는 안전교육의 실태를 분석하였다.

#### 1) 산업재해 예방 관련 법령 및 규정

산업재해 예방 및 보건과 관련된 최상위법은 「산업안전보건법」이며 이 법에서 위임한 산업안전보건기준에 관한 사항과 그 시행에 필요한 사항은 「산업안전보건기준에 관한 규칙(고용노동부령)」에 규정되어 있다. 산림작업에 있어서의 산업재해 예방을 위한 작업상의 안전에 관하여 사업주에게 지도·권고할 기술상의 지침은 「별목표준안전작업지침(고용노동부 고시)」에서 규정하고 있다.

##### (1) 법정 안전·보건 교육

「산업안전보건법」에서는 사업주에게 해당 사업장의 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 안전·보건에 관한 교육을 하여야 하며, 근로자를 채용할 때와 작업내용을 변경할 때에도 해당업무와 관계되는 안전·보건교육을 하여야 한다고 규정하였다. 또한 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 그 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 특별교육을 하여야 한다고 규정하였다. 이 법에서 정하고 있는 과정별 교육 시간과 교육내용은 다음과 같다.

##### □ 사업장 내 안전보건교육 관련사항(제33조제1항 관련)

###### ○ 정기교육

- 사무직 종사 근로자 : 매분기 3시간 이상

- 사무직 종사 근로자 외의 근로자

\*판매업무에 직접 종사하는 근로자: 매분기 3시간 이상

\*판매업무에 직접 종사하는 근로자 외의 근로자 : 매분기 6시간 이상

- 관리감독자의 지위에 있는 사람 : 연간 16시간 이상

###### ○ 채용 시의 교육

- 일용근로자 : 1시간 이상

- 일용근로자를 제외한 근로자 : 8시간 이상

- 작업내용 변경 시의 교육
  - 일용근로자 : 1시간 이상
  - 일용근로자를 제외한 근로자 : 2시간 이상
- 특별 교육
  - 별표8의2 제1호라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자 : 2시간 이상
  - 별표8의2 제1호라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자를 제외한 근로자 : 16시간 이상 (최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능), 단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상
- 근로자 정기 안전·보건 교육 내용(제33조제1항 관련)
  - 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항
  - 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항
  - 건강증진 및 질병 예방에 관한 사항
  - 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항
  - 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항
- 채용 시의 교육 및 작업내용 변경 시의 교육 내용(제33조제1항 관련)
  - 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항
  - 작업 개시 전 점검에 관한 사항
  - 정리정돈 및 청소에 관한 사항
  - 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항
  - 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항
  - 물질안전보건자료에 관한 사항
  - 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항

## (2) 산업안전보건기준에 관한 규칙

「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서는 사업주는 근로자에게 그 작업조건에 맞는 보호구를 착용하는 근로자 수 이상으로 지급하고 착용하도록 하여야 한다고 규정하였으며 작업별 보호구는 다음과 같다.

- 보호구의 지급에 관한 사항(제32조)
  - 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업: 안전모
  - 높이 또는 깊이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업: 안전대
  - 물체의 낙하·충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전(帶電)에 의한 위험이 있는 작업: 안전화
  - 물체가 훔날릴 위험이 있는 작업: 보안경
  - 용접 시 불꽃이나 물체가 훔날릴 위험이 있는 작업 : 보안면
  - 감전의 위험이 있는 작업: 절연용 보호구
  - 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업: 방열복
  - 선창 등에서 분진(粉塵)이 심하게 발생하는 하역

작업: 방진마스크

- 섭씨 영하 18도 이하인 급냉동어창에서 하는 하역 작업: 방한모·방한복·방한화·방한장갑

## (3) 별목표준안전작업지침

임업분야의 대표적인 작업안전규정에 해당하는 「별목표준안전작업지침」은 「산업안전보건법」 제27조에 따라 정해졌으며, 2009년 9월 25일부터 시행되었다. 이 지침에서 안전 관련 사항은 ‘별목 및 조재 작업’을 할 경우 안전 일반사항(제3조)으로 안전모·안전화 등의 보호구 착용과 호루라기 등 경적 신호기를 휴대하여야 하며, 체인톱을 사용할 때에는 방진용 장갑과 방음용 귀마개를 사용하여야 한다고 규정하였다. 제4조와 제6조에는 별목작업과 집재 및 운재작업에는 경험이 많은 자로 작업책임자를 선임해야 한다고 규정하고 있으며, 제7조와 8조에는 집재와 운재작업을 수행하는 과정에 준수해야 할 작업방법과 유의사항들을 규정하고 있다.

「별목표준안전작업지침」의 안전 관련 내용을 보면, 「산업안전보건법」에서 정한 안전교육에 관한 내용이 전혀 없으며, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서 정한 바와 같은 작업내용별 보호구를 지정하지 않고 있다. 실용적이고 반복적인 교육을 통해 안전의식의 강화와 재해대응능력이 높아지고, 작업요소별 필수보호구를 착용함으로써 유사시에 재해를 회피 또는 경감시킬 수 있다. 지침 제9조(재검토기한 3년)에는 2015년 9월 19일까지 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 현행 지침을 폐지 또는 개정한다고 되어 있기 때문에 안전 관련 내용이 부족한 현행 지침을 시급히 보완 개선해야 할 것이다.

## 2) 임업노동자의 자격·선발기준과 기능인영림단의 구성요건

### (1) 임업및산촌진흥촉진에관한법률

기능인영림단과 기계화영림단의 구성요건에 관한 사항은 「임업및산촌진흥촉진에관한법률 시행령」 제16조에 규정되어 있으며, 임업기계장비에 관한 기술교육에 관한 사항은 동법률 시행규칙 제24에 규정되어 있다. 영림단의 구성원 수는 6~30명으로 이 중 기능인영림단은 「산림자원조사및관리에관한법률 시행령」 별표 2에 따른 산림경영기술자 기능2급 이상의 자격증 소지자가 전체 구성원의 60% 이상, 기계화영림단은 임업기계장비에 관한 기술교육을 이수한 자가 전체 구성원의 30% 이상으로 규정하였다. 또한, 국유림에 대한 산림사업을 효율적으로 추진하기 위하여 「임업및산촌진흥촉진에관한법률」 제18조에 따른 임업기능인에게 국유림영림단을 조직할 수 있게 하였으며, 국유림영림단의 등록요건은 구성인원이 6명 이상 30명 이하일 것, 기능2급 이상의 산림경영기술자가 구성원의 60% 이상일 것, 기술2급 이상의 산림경영기술자가

구성인원 중에 1명 이상 포함될 것으로 규정하였다.

(2) 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률

「산림자원 조성 및 관리에 관한 법률 시행령」 별표 2에는 산림기술자의 자격 종류와 기준이 명시되어 있다. 영림단 구성원의 최저 자격기준인 ‘산림경영기술자 기능2급’은 산림교육원 또는 산림조합중앙회 소속 3개 훈련원에서 임업기능인교육을 6주 이상 이수하면 동 시행령 제30조 제1항에 의거하여 자격을 취득하게 된다. 산림경영기술자의 자격 체계는 다음과 같다.

- 산림경영기술자 자격 요건
  - 기술특급 : 「국가기술자격법」에 따른 산림기술사의 자격을 가진 자
  - 기술1급 : 「국가기술자격법」에 따른 산림기술사의 자격을 가진 자
  - 기술2급 : 「국가기술자격법」에 따른 산림산업기술사의 자격을 가진 자
  - 기능특급 : 「국가기술자격법」에 따른 산림기능장의 자격을 가진 자
  - 기능1급 : 「국가기술자격법」에 따른 산림기능사의 자격을 가진 자
  - 기능2급 : 산림인력개발기관에서 6주 이상의 교육을 이수한 자

(3) 숲가꾸기 설계·감리 지침

「숲가꾸기 설계·감리지침」에 의한 숲가꾸기 사업은 지방자치단체의 장이 시행하는 사업, 산주가 사업을 직접 시행하고 지방자치단체의 장으로부터 사업비의 일부를 보조받는 사업, 지방자체단체의 장이 위탁 설계·감리 업체를 지정하는 사업, 지방자체단체의 장이 시행하는 사업, 국가가 직접 시행하는 슈아베기를 수반한 숲가꾸기로서 설계·감리를 용역으로 시행하고자 하는 경우 등이다. 「숲가꾸기 설계·감리 지침」 제20조에는 숲가꾸기 사업을 실행하는 작업주체(작업원)의 자격을 「임업 및 산촌 진흥촉진에 관한 법률 시행령」에 의한 영림단으로 규정되어 있다.

(4) 산림조합기능인영림단 관리운영 지침

산림조합기능인영림단의 구성 조건과 교육훈련 관련 조항은 「산림조합기능인영림단 관리운영 지침」 제4조와 제15조~19조에 규정되어 있다. 구성원 연령에 제한을 두었으나 연령 하한(만 18세 이상)만 제시하고 상한은 제시하지 않았으며, 교육훈련 의무 규정을 두어 영림단원이 산림조합중앙회 소속 3개 임업훈련기관에서 2년에 걸쳐 6주의 교육훈련을 이수하도록 하였다. 또한 매 5년마다 1주 이상의 보수교육 및 조합장 요청에 따른 순회교육을 이수할 수 있도록 하였다. 그러나 이 지침에는 기능인영림단의 안전관리에 관한 사항은 포함되어 있지 않아 보완이 요청된다.

(5) 재정지원 일자리사업 종합지침

「재정지원 일자리사업 종합지침」에는 사회서비스 일자리사업인 공공산림가꾸기의 신청자 자격이 규정되어 있다. ‘사회적 서비스 일자리사업’으로 시행되었던 2010년의 지침에서는 신청자의 연령을 만18세에서 65세 이하인자로 제한하였다가 2011년 국가인권위원회의 권고로 상한 나이 제한을 폐지하였다(KFS, 2010b; 2011). 산림에서 기계 장비를 사용하는 중노동임을 고려하여 작업도구 사용 등에 장애(청각·간질·정신질환 등)가 있는 사람은 신청자격에서 제한하였다. 공공산림가꾸기사업 참여 근로자의 교육훈련도 신규와 보수교육으로 구분하여 규정하였다. 신규교육은 모든 신규 근로자 및 업무보조요원을, 보수교육은 기 교육 이수자 중 기능인으로 양성이 가능하다고 인정되는 자를 선정하여 실행할 수 있도록 하였다.

3) 임업 교육·훈련 및 안전교육 현황

현재 우리나라에서 임업과 관련된 인력을 교육 또는 훈련시키는 기관은 산림청과 산림조합중앙회이다. 산림청 소속의 산림교육원은 2006년 1월 1일부터 독립기관으로 운영되어 온 산림인력개발원이 개편된 것이다. 교육훈련의 대상과 내용은 경영자, 관리자 및 일선 산림행정 공무원을 대상으로 한 직무 위주의 교육을 실시하고, 산불진화요원을 대상으로 한 교육을 일부 실행하고 있으며, 기타 산림문화 확산을 위한 일반인 교육을 실행하고 있다. 임업기능인 양성을 위한 교육훈련과정은 두고 있지 않다(KFS, 2014c).

산림조합중앙회 소속으로는 임업기술훈련원(경남 양산), 임업기계훈련원(강원 강릉), 임업기능인훈련원(전북 진안)의 3개 훈련원이 운영되고 있다. 이 3개 훈련원 모두 공통과정과 특화과정을 운영하고 있다. 공통과정으로는 임업기능인, 임직원 및 일반인을 대상으로 한 교육훈련 과정을 두고 있다. 기능인 과정에는 기능인영림단 교육, 산림바이오매스 수집단 교육, 산림재해모니터링 교육 등의 과정을 운영하고 있다. 기능인영림단 교육은 훈련원별로 국유림영림단과 민유림영림단을 구별하여 시행하고 있다. 임직원과정은 산림경영지도원 과정을 운영하고 있으며, 일반인 과정은 산림청 및 지자체 공무원을 대상으로 하는 숲가꾸기 담당자 과정과 대학생을 대상으로 산림기사 시험에 대비한 교육을 실시하고 있다. 훈련원별 특화과정으로는 임업기술훈련원에서는 임도·사방 등의 산림토목 관련 과정에, 임업기계훈련원에서는 임업기계 관련 과정에, 임업기능인훈련원에서는 임직원 및 일반인 과정에 많은 비중을 두고 있다(NFCF, 2014).

임업분야 안전사고에 관한 교육은 훈련원 별 각 과정의 커리큘럼 상에서 운영하고 있으며, 일반인 대상 교육보다는 임직원과 기능인 대상 교육과정에서 주로 운영하고 있

다. 특히 기능인 대상 교육에서는 별도의 안전관련 과목을 편성 운영하고 있으며, 풀베기·가지치기·벌목(간벌 및 주벌) 등 각 산림작업별 과목에서도 그에 맞는 안전 관련 내용을 포함하여 교육하고 있다. 또한 산업안전 전문기관인 한국산업안전보건공단과 협약을 체결하여 전문강사의 지원을 받고 있다. 임업기능인훈련원에서는 2009년의 경우 산업안전보건공단 5명, 한국산업간호협회 1명, 대학 1명, 소방서 3명 등 총 4개 기관에서 10명의 전문강사 지원을 받아 안전보건교육의 질을 강화하였다(NFCF-FTC, 2009).

그러나 모든 훈련원에서 임업분야 안전사고 예방에 대한 집체교육과정은 운영하지 않고 있다. 사업 시작 전 안전교육을 통해 재해를 줄이고자 하는 사업체나 기관에서 소속 근로자에 대한 안전교육을 요구할 때에는 언제라도 실행할 수 있는 집체교육으로서의 안전교육과정 개설이 필요하겠다. 미국의 경우 West Virginia주의 Loggers' Safety Initiative(LSI)에서 정한 노동자 보상청구율을 활용하여 벌목노동자 안전교육 프로그램의 효과를 평가하는 연구도 시행되고 있다(Jennifer et al., 2006). 안전교육 프로그램의 평가단계까지 이르지 못하는 못하더라도 산림작업에서 안전에 대한 분위기 조성과 안전교육 프로그램의 강화를 위해서는 산림청과 산림조합중앙회 등 중앙기관의 선도가 필요하다고 사료된다.

## 2. 임업분야 재해를 저감을 위한 제도개선 방안

우리나라의 안전교육 불충분과 관련된 재해현황(KOS&HA, 2007-2011; Kim et al., 2013), 임업재해 관련 연구(Kim et al., 2013; KOS and HA, 2002), 안전교육 관련 연구(Lee, 2010; Lee et al., 2010; Yun, 2004), 위 1항에서 내용을 분석한 영림단 및 산림기능인 관련 법규, 기능인교육 및 산림작업 현장 등에서 나타난 문제점 등을 기반으로 임업분야에서 노동재해 저감을 위한 개선방안을 제안하였다.

### 1) 임업노동자의 자격·선발기준 강화

#### (1) 적성검사

임업노동자는 경사가 심하고 장애물이 많으며 이동거리가 긴 산림에서 부피가 크고 무거운 원목을 다루기 때문에 다른 업종에 비하여 에너지 소비량이 많다. 따라서 임업노동자는 이에 맞는 체격과 체력을 필요로 한다. 이러한 임업의 특성을 고려하여 임업노동자를 선발할 때에 신체적·정신적으로 임업노동을 하기에 적합한지 여부를 알아보는 직업 적성검사가 필요하며(KOS and HA, 2002), 매년 적성검사를 통해 자격갱신이 이뤄져야 한다.

독일의 경우 산림 노동자는 의사로부터 '작업적성검사'를 받아 육체적·정신적으로 장애가 없는 경우에만 고용

이 가능하다. 만일 작업적성검사의 적합 판정이 일정 기간만 유효할 경우, 그리고 부적합 판정을 받은 경우에는 재검사를 통해 적합 판정을 받기 전에는 작업에 참여할 수 없도록 하고 있다(KFS, 2000; KOS and HA, 2002).

#### □ 독일의 작업 참여 규제 대상

- 실신, 경련, 현기증 등의 증상
- 추락욕구(높은 곳에 올라가면 스스로 추락하고 싶어하는 정신적 질환)
- 난청
- 불균형적인 근시
- 학습능력 부족(저능)
- 알코올 중독

#### (2) 연령제한

임업노동자는 날카로운 체인톱날이 고속으로 회전하는 체인톱을 주로 사용하기 때문에 돌발상황에 대한 신속한 판단력 및 반응속도, 민첩성을 갖추어야 안전사고를 예방하거나 사고가 발생하더라도 피해를 줄일 수 있다. 이러한 판단력 및 민첩성은 연령과 매우 밀접한 관계가 있는 것으로서 임업분야 재해자의 대부분은 고령자(55세 이상이 52%)이기 때문에(Kim et al., 2013), 산림 노동자의 선발에 있어서 연령 제한은 필수조건이다. 독일의 경우 산림의 소유주체(주정부·지방자치단체·사유림소유자)와 산림노동자간의 임금계약 시 노동 연령에 제한(만 65세)을 두고 있다(Kim, 1999).

산림의 사회적·공익적 기능이 강한 공공산림가꾸기사업 근로자는 기능인영림단에 비하여 노동 강도 및 작업 난이도가 낮기 때문에 국가인권위원회의 권고대로 연령 제한을 두지 않는 것이 합당할 것으로 사료된다. 그러나 급속한 연령제한은 임업노동력의 공급 부족 현상을 유발할 수 있기 때문에 영림단 구성원의 연령제한은 임업노동력 수급상황을 고려하여 단계적으로 실행하여야 할 것이다. 또한 연령제한을 두되 자격 소지자는 예외로 하여 자격 취득을 확대하는 방안도 필요하며, 작업강도에 맞게 임금 수준을 높이고 복리후생의 개선을 통하여 장령층 이하의 노동력을 흡수·유지하는 방안도 강구해야 할 것이다.

#### 2) 기능인영림단 구성을 위한 필수인력의 교육 일수 및 자격 소지자 구성비율 상향 조정

최근 3년간(2007-2009) 전북지역 임업분야 재해자 중에서 산림경영기술자 기능2급 취득을 위한 6주 이상 교육 이수율 기준으로 할 때 이수자와 미이수자의 재해비율은 각각 15%와 85%였으며, 같은 기간 전북지역 산림조합의 민유림경영단 재해자 중에서 기준교육 이수자와 미이수자의 재해비율은 각각 20.8%와 79.2%로서 임업 교육·훈련기관에서의 기준교육 이수여부와 재해율의 밀접한 관련성이 나타났다(Kim et al., 2013). 따라서 산림경영기술

자 기능2급에 대한 임업 교육·훈련기관에서의 기능인 교육을 현행 6주 이상에서 8~9주로 상향조정하고, 동시에 기능인영림단의 자격자 구성비율을 현행 60%에서 80% 수준으로 확대하는 개선방안을 제안한다. 이 상향기준은 교육이수기간과 자격자 구성비율에 따른 재해율 및 재해 특성 등의 연구와 전문가들의 협의에 의해 합리적인 수준으로 상향조정할 수 있을 것이다.

3) 산림경영기술자(기능2급) 자격 취득에 관한 규정 보완  
 현행 법규상 임업훈련기관에서 임업기능인 교육을 6주 이수한 자는 산림경영기술자 기능2급을 취득할 수 있는데, 그 6주를 연속교육으로 규정하고 있지 않다. 따라서 1회에 6주를 이수하는 경우도 있지만, 보통 2회로 나누어 3주씩(기능인영림단 기본교육 3주, 심화교육 3주) 이수하게 된다. 1차 교육과 2차 교육과의 간격이 보통은 1년이지만 현실적으로 그 이상 경과되는 경우가 많다. 1차 교육 후 산림작업에 지속적으로 종사한 경우가 아니라면, 공백 기간에 1차 교육에서 습득했던 기술과 지식이 저하 또는 상실될 수 있다. 따라서 분할이수의 경우에는 1차 교육과 2차 교육의 기간 차를 제한하는 개선대책이 필요할 것이다. 예를 들어 ‘분할이수의 경우 1차 교육 이수 후 2년 이내에 2차 교육을 이수하지 않으면 과거 이수한 1차 교육 이수내역은 소멸’되도록 자격취득에 관한 규정을 보완하는 것이다.

4) 보수교육(안전교육)을 통한 자격갱신 제도 도입

Table 1에 나타난 바와 같이 최근 5년간 관리적 원인에 의한 산업재해 사망자 수 가운데서 안전교육의 불충분 즉, 안전지식의 부족, 안전수칙의 오해, 작업방법의 교육 불충분, 유해위험작업의 교육 불충분, 경험훈련의 미숙 등의 교육적 원인에 의한 평균 사망자는 21%로서 높은 비율을 차지하고 있다(KOS and HA, 2007-2011).

안전교육이란 근로자에게 안전하게 업무를 수행할 수 있도록 안전의 중요성을 인식시키고 구체적으로 주어진 작업에 대하여 안전작업 방법의 지식과 기능을 습득시키는 교육훈련, 또는 작업에 대한 안전태도를 배양하는 것

을 말한다(Lee et al., 2010). 또한, 사고예방을 위해 사용 해온 교육적 전략은 오랫동안 사고예방과 공중보건의 대 들보 역할을 해 왔고, 교육은 사고예방의 유력한 접근법 으로 다루어져 왔으며, 이러한 접근법이 안전한 행동을 증 가시키는 가장 논리적인 방법으로 간주되어 왔다(Yun, 2004). 재해를 저감시키기 위해서는 안전교육과 훈련이 주 기적으로 이뤄져야 하지만, 임업분야에서는 아직 그러지 못하고 있는 실정이고, 규정상으로도 미비한 상태이다.

따라서, 특히 무자격 산림노동자에 대해서는 소정의 안 전교육 및 훈련의 이수를 고용필수요건으로 하고, 산림경 영기술자(기능1, 2급)에 대하여는 자격취득 이후에 주기 적인 안전 관련 보수교육을 통한 자격갱신 제도를 제안한 다. 즉, 산림경영기술자는 자격 취득 후 매 1년마다 소정 의 안전보수교육을 이수토록 하고, 미이수시에는 자격을 정지시키는 제도개선을 통해 안전에 대한 경각심을 고취 시키고 안전사고 발생 시 대응능력을 배양해야 하겠다.

미국 몇 개 주의 경우를 보면, Southern New England 주에서는 임업기능인 면허(PLP, Professional Logger Certification)를 취득하기 위한 기본교육은 32시간이고 재 면허(Re-Certification) 취득을 위해 매 2년마다 16시간의 보수교육을 받도록 하고 있으며, 이 중 8시간은 응급처치 법/심폐소생술(First Aid/CPR)로 이뤄져야 한다. New Hampshire주에서는 최초 면허취득을 위한 기본교육은 32 시간이고 재면허 취득을 위해 매 4년마다 32시간의 보수 교육을 받도록 하고 있으며, 역시 32시간 중 16시간은 응 급처치법/심폐소생술로 이뤄져야 한다. Maine주에서는 면 허취득을 위한 기본교육은 32시간이고 재면허 취득을 위 해 처음에는 1년 이내에 그리고 그 후에는 매 2년마다 보 수교육을 받도록 하고 있다(Kim et al., 2008). 일본의 경 우 대경목의 벌채나 기울어진 입목의 벌채 등 벌목조제작 업의 특별교육 뿐 아니라 작업자가 안전사고 발생을 최소 화하면서 수행할 수 있도록 벌목조제작업 종사자의 안전· 위생교육을 해당업무 종사 후 5년 경과 시마다 실행하는 등 재교육의 기회를 제공하고 있다(KFS, 2000).

안전교육의 방법으로는 여러 가지가 있으나 시청각교 육, 재해사례 발표, 실습/연습 등의 방법이 효과적이며, 이

Table 1. Victim of industrial disasters by causes for recent 5 years (2006~2010).

	Total	Technicalfactor	Education-al factor	Workingmanage-mental factor	Etc.
Total(person)	5,231	1,782	1,087	1,957	405
Rate(%)	100	34	21	37	8
2006	985	154	215	379	237
2007	1,085	419	292	305	69
2008	1,083	367	317	379	20
2009	1,012	372	186	423	31
2010	1,066	470	77	471	48

\*Source : KOS&HA, 2007-2011

론 중심의 주입식 교육이 아닌 근로자가 참여할 수 있는 사례중심의 교육이 이루어져야 한다. 특히 재해사례 발표는 경력이 적은 근로자들이 실제 사고의 원인과 내용을 숙지하여 산업재해를 예방하는 데에 효과적인 방안이 될 수 있다. 따라서 산업재해 예방을 위한 교육은 CAP 3대 교육방법에 의해 이뤄져야겠는데, CAP은 작업시에 착용하는 안전모를 상징하면서 재해사례 발표(CaseStudy on Disaster), 시청각 교육(Audio-Visual Education), 실습/연습(Practice/Training education)의 이니셜로서 산업재해 예방을 위한 핵심 교육방법을 의미한다(Lee, 2010).

이 CAP 3대 교육방법을 임업분야에서 산림경영기술자(기능1·2급)의 보수교육에 적용할 수 있는 프로그램을 제시하면 다음과 같다.

- 임업의 CAP 3대 교육방법 프로그램(예시)
  - 재해사례 발표(CaseStudy on Disaster)
    - 최근 발생한 산림작업재해 사례 발표
    - 산림 작업별(조림/풀베기, 가지치기, 벌목, 운재/집재) 재해사례 발표 등
  - 시청각교육(Audio-Visual Education)
    - 산림작업재해 사례 동영상 교육, 재해사례 애니메이션 등
  - 실습/연습(Practice/Training education)
    - 재해사례 유사상황 설정 교육(실습), 응급처치법(First Aid), 심폐소생술(CPR) 등
  - 기타교육(일반)
    - 임업분야 안전사고 발생현황 분석, 개인보호구 사용에 관한 훈련, 산림작업기술 및 장비 유지관리, 새로운 작업기술 소개 등

#### 5) 산림작업 현장에서의 근로조건 개선 및 안전교육 체계화

우리나라에서 국유림과 민유림을 평균하여 기능인영림단의 1일 평균 작업시간은 7시간이 4.5%, 8시간이 32%, 9시간이 31%, 10시간이 28%, 10시간 이상이 4.5%를 차지하고 있다. 그리고 기능인영림단의 1일 평균 휴식시간은 60분이 32%, 90분이 23%, 120분이 34%, 150분이 8%, 180분이 2%, 180분 이상이 1%를 차지하였다(KFRI, 2010).

노동의 경중은 에너지대사율(Relative Metabolic Rate; RMR)로 표시할 수 있는데, 임업노동은 그 값이 4이상인 중노동과 격노동인 경우가 많다(Woo, 2009). 이처럼 노동강도가 높은 작업을 표준 근로시간(8시간) 이상, 적정 수준의 휴식 없이 했을 때에는 근·골격계 질환 등 만성적 건강장해를 유발할 수 있으며, 특히 체인톱이나 예초기 등의 소음과 진동이 심한 장비를 장시간 사용하였을 경우에는 청각장애 및 수반진동증후군 등의 진동장해를

일으키기 쉽다. 따라서 안전사고를 줄이고 작업능률을 향상시키기 위해서는 작업시간과 휴식시간을 적절히 조정할 필요가 있다. KFRI(2010)에 의하면, 기능인영림단의 휴식시간은 작업 중에 이동하는 시간을 휴식시간으로 대체하는 사례가 많은 것으로 나타났는데, 이를 개선하기 위해서는 근로계약서상에 의무 휴식시간에 대한 규정을 구체적으로 명문화할 필요가 있다.

한편, 작업현장에서 이루어지는 기능인영림단의 안전사고 예방교육 실시 내용을 보면, 관리소·법인·조합 직원이 작업기간 중에 1번 이상 현장에 찾아와 교육을 실시하는 경우가 전체의 33%로 가장 높았으며, 다음으로는 작업단장이 매일 작업시작 전에 10분 이내의 교육을 실시하는 경우가 약 50%를 차지하였다(KFRI, 2010). 이와 같이 산림작업 시 현장에서의 안전교육은 거의 형식적으로 시행되고 있기 때문에 현장에서의 안전교육에 대한 규정이 정비될 필요가 있다. 현장에서의 안전교육 내실화를 위해서는 산림작업 안전 전문강사를 활용하는 것이 가장 효과적이지만, 대안으로서 관리소·법인·조합 직원 가운데 전문성을 갖춘 인력을 활용하는 체계를 구축해야 한다. 이를 위해서는 담당직원에 대한 임업안전 전문교육이 필요하며, 산림작업 현장에서 활용할 수 있는 실용적인 안전교육 매뉴얼(교재)의 제작이 필요하다. 안전교육 매뉴얼은 위에서 제시한 CAP3 교육방법에 준하여 작성되어야 할 것이다.

#### 6) 개인보호구 관련 규정 보완

「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제32조(보호구의 지급 등)에서 산림작업 분야에 해당하는 보호구는 안전모와 안전화이며, 고용노동부 고시인 「별목표준안전작업지침」 제3조(안전일반)의 2와 7에서는 ‘작업자는 안전모, 안전화 등의 보호구를 착용하여야 하며, 항상 호루라기 등 경적 신호기를 휴대하여야 한다’, ‘체인톱을 사용할 때에는 방진용 장갑과 방음용 귀마개를 착용하여야 한다’라고 규정하고 있다. 위의 규칙과 지침에 의하면 체인톱 전용 보호대(안전작업복 등)는 임업노동자의 착용 의무 보호구에 포함되지 않는다.

최근 5년간 발생형태별 재해자 수를 분석결과 ‘절단·찢림·베임’에 의한 사고가 20.7%에 달했다(Kim et al., 2013). ‘절단·찢림·베임’에 의한 사고는 날카로운 체인톱의 날이 고속으로 회전하면서 작업자의 의도와 다르게 작업자 몸에 직접 닿거나, 의도하지 않은 다른 물체(다른 임목이나 돌)에 닿아 튀어 다시 작업자의 몸에 닿아 발생하는 경우가 대부분이며, 주로 다리와 발에 발생한다. 따라서 최소한 Song(2009)이 제안한 바와 같이 임업노동자의 필수 보호구에 안전모·안전화와 더불어 체인톱 전용 보호대(안전복)도 추가해야 할 것이다.

7) 개인보호구 착용 여부 수시 지도점검

안전사고에 있어서 개인보호구의 착용은 최후의 방어 수단으로서 사고의 위험성을 낮출 뿐만 아니라 사고의 정도를 낮출 수 있기 때문에 보호구의 사용여부는 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 따라서 고용노동부에서는 사업주의 법 준수를 통한 산업재해 예방효과를 높이기 위하여 ‘산업안전보건법’ 위반 시(작업자가 보호구를 착용하지 않았을 시) 과태료를 부과하는 제도를 시행하고 있다. 그러나 임업 부분에서는 아직 작업자가 개인보호구의 효용성을 제대로 인식하지 못하고, 보호구의 착용으로 인한 불편함 때문에 착용하지 않는 경우가 있다(KFS, 2000). 산림조합중앙회 임업기능인훈련원에서 2011년 11월에 기능인영림단 순회교육을 실행하면서 6개 산림조합 총 137명을 대상으로 개인보호구 착용실태를 조사한 결과 일부 영림단에서는 안전보다 편리성을 우선시하여 보호구를 제대로 착용하지 않은 사례가 있었다(안전모 100%, 안전화 93%, 체인톱보호대 82%, 안면보호대 58%, 귀마개 6%).

개인보호구를 착용하지 않는 것은 작업자의 오랜 습관에 의한 것이므로 교육에 의한 교정과 함께 작업배제와 과태료 부과 등의 강제적 규제가 효과적일 것이다. 이를 위해서는 기능인영림단 담당자 또는 감독자의 수시 지도점검이 뒤따라야 할 것이며, 현장 지도점검은 사고 발생 위험이 높은 사업 초기에 중점적으로 이루어져야 하겠다(Kim et al., 2013).

8) 안전의식 강화를 위한 현장대응 보완

임업분야의 재해율이 2006년까지 계속 상승세를 유지하다가 2010년 감소세로 돌아선 이유는 산림청과 산림조합중앙회, 그 밖에 임업관련 기관들이 2009년부터 임업분야 안전사고에 대한 심각성을 깊이 인식하고 전방위적으로 안전 분위기를 조성해 적극 노력했기 때문으로 분석된다(Kim et al., 2013). 이러한 안전 분위기가 조성되면 구성원들은 안전을 준수하고 위험을 회피하고 예방하려는 동기가 유발되며, 안전한 작업절차나 방법에 대한 지식을 적극적으로 획득하게 된다(Kim and Park, 2002). 안전분위기 조성을 위해서는 책임기관의 노력도 중요하지만, 가장 중요한 것은 실제 사고위험 당사자인 현장 작업자의 안전에 대한 상시적인 정신무장이라고 할 수 있다. 이를 위하여 작업현장에서 활용할 수 있는 두 가지 방법을 제안한다.

첫째, 작업내용과 관련된 주요 안전사고 사례의 현장게시이다. 현재는 작업현장 입구에 안전 관련 현수막과 위험구역임을 알리는 경고 안내판을 설치하는 것이 일반적이다. 여기에 더하여 해당 현장의 작업내용과 관련된 대표적인 재해 사례들을 큰 사진이나 그림으로 제작·게시하는 방법이다. 작업자가 매일 게시된 내용을 보면서 안전사고에 대한 경각심을 고취·유지시키고, 게시내용과

같은 위험상황이 발생하였을 때 안전수칙에 따라 대처할 수 있도록 유도하는 것이다.

둘째, 안전작업 이행 약속서 징구 및 게시이다. 현장에 투입되는 모든 작업자에게 산림작업의 위험성을 인식시키고 안전작업 이행에 대한 약속서를 징구하고 게시하여 매일 자신의 약속서를 보고 안전사고에 대한 경각심을 고취·유지시키는 방법이다. 이러한 방법을 통한 작업자의 정신무장은 보이지 않은 안전복을 착용한 것과 같다고 할 수 있다.

결 론

우리나라에서는 임업 분야의 안전관련 사항은 “별목표준안전작업지침”에서 규정하고 있으며, “임업및산촌진흥촉진에관한법률”과 동법 시행령 및 시행규칙, “숲가꾸기설계·감리지침”, “산림조합기능인영림단관리운영지침”, “재정지원일자리사업종합지침” 등에서 임업노동자의 자격·선발기준 및 기능인영림단의 구성요건 등에 관한 사항을 규정하고 있다. 임업노동자에 대한 교육훈련은 산림조합중앙회 소속의 임업기술훈련원, 임업기계훈련원, 임업기능인훈련원 등 3개 훈련원에서 공통과정과 특화과정 구분하여 실행하고 있다. 산림작업에 관련된 안전교육은 각 교육과정의 커리큘럼 중에서 해당 내용을 시행하고 있지만 특화되어 있지 않고, 더구나 작업현장에서의 안전교육은 형식적인 경향이 많은 실정이다.

본 연구에서는 위의 관련 법령과 규정 및 지침에 규정되어 있는 안전 관련 내용의 분석을 통해 제도적 측면에서 임업분야 재해율 저감을 위한 개선방안을 다음과 같이 제안하였다. 첫째, 주기적인 적성검사와 연령제한 등 임업노동자의 자격·선발기준을 합리적으로 강화할 것. 둘째, 기능인영림단 구성을 위한 필수인력의 교육이수 기간 및 자격 소지자 구성비율을 상향조정할 것. 셋째, 산림경영기술자(기능2급)의 자격취득에 관한 규정을 보완하여 일정 기간 내에 소정의 교육을 이수토록 할 것. 넷째, CAP 3대 교육프로그램 등 소정의 주기적인 보수교육(안전교육)을 통한 산림경영기술자의 자격을 갱신하는 제도를 도입할 것. 다섯째, 산림작업 현장에서의 근로조건 개선 및 안전교육을 체계화할 것. 여섯째, 체인톱 전용 보호대(안전복)를 추가한 개인보호구 관련 규정을 보완할 것. 일곱째, 작업현장에서 개인보호구 착용 이행 여부를 수시로 지도점검할 수 있는 시스템을 확립할 것. 여덟째, 안전의식 강화를 위한 현장대응방안(해당 현장의 작업내용과 관련된 대표적인 재해 사례들 게시, 안전작업 이행 약속서 징구 및 게시 등)을 보완할 것 등이다.

본 연구에서 제안한 것 이외에 더 효율적인 개선방안도 있을 것이며, 산림작업 현장에서 사용하는 기계·기구와



작업방법 등에 관련된 안전사고 예방대책과 개선방안도 많이 있을 것이다. 더구나 임업분야의 대표적인 작업안전 규정에 해당하는 「별목표준안전작업지침」도 제9조(재검토기한 3년)에 ‘2015년 9월 19일까지 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 폐지 또는 개정한다’고 되어 있다. 따라서 제도적 측면, 기계·기구의 사용법, 작업방법 등 산림작업 전반에 관련된 안전사고 예방대책과 개선방안에 대한 추가적인 연구와 제도의 개선 및 보완이 시급한 상황이다.

사회 전반에 안전에 대한 인식이 철저하지 못하고, 안전관련 매뉴얼의 현장반영도 적정히 이루어지지 못하고 있는 상황이며, 산림작업 분야에서도 안전과 관련하여 보완 또는 개선할 부분이 많다는 것이 본 연구를 통해 분석되었다. 본 연구에서 도출된 개선방안은 관련 법률의 개정이 필요한 것도 있고, 현장의 상황을 반영하여 전문가들의 협의 또는 행정적 절차를 필요로 하는 것도 있다. 본 연구의 내용이 제도적 측면에 한정되어 있지만, 중요한 사항부터 재정비하는 데에 기여할 수 있을 것이며, 기계·기구 및 작업방법 분야에서의 안전대책과 매뉴얼을 개선 또는 재정비하는 데에도 촉진효과가 있을 것으로 기대한다.

## References

- Chang, C.M., Choi, N.H., Kang, H.S., and Park, S.H. 2009. The Levels of Impacts of Events, Depression and Anxiety among Injured Workers. *Community Health Nursing Research* 20(2): 234-235.
- Jennifer, L.B., Vitae, A., and Grushecky, S.T. 2006. Evaluating the effectiveness of a logger safety training program. *Journal of Safety Research* 37(1): 53-61.
- Kang, K.W. 2001. The stable securement of the professional forest workers and welfare measures. *Proceeding of seminar for Forestry Labor Policy Development*. pp. 15-19.
- Kim, K.W. 2004. *Story from Forests*. Hyohyung Publishing Co. pp. 279.
- Kim, H.Y., Choi, I.H., Choi, I.H., and Park, C.M. 2008. Situation of forest craft worker training and developmental suggestion in Korea. *Journal of Korea Society of Forest Engineering and Technology* 6(2): 116-128.
- Kim, H.Y., Park, S.H., Lee, S.H., and Park, C.M. 2013. Analysis on safety accident characteristics of forestry workers in Korea. *Journal of Korean Forest Society* 102(4): 550-559.
- Kim, K.S. and Park, Y.S. 2002. The effects of safety climate on safety behavior and accidents. *Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology* 15(1): 19-31.
- Kim, N.K. 1999. *Forest Policy of the Germany*(In Korean). Dawon (Publishing Co.). pp. 321.
- Korea Forest Research Institute (KFRI). 2010. *The prospect on the supply-demand of forestry labor and the improvement plan of working conditions*. pp. 42-44.
- Korea Forest Service (KFS). 2000. *Study on the cases analysis and the prevention plan of the accidents within the Forest Tending Project* (In Korean). pp. 18-159.
- Korea Forest Service (KFS). 2010a. *Manual for disaster prevention in forestry*. pp. 20-33.
- Korea Forest Service (KFS). 2010b. *Comprehensive guide to forward a social service employment project*. pp. 5.
- Korea Forest Service (KFS). 2011. *Comprehensive guide to forward a social service employment project*. pp. 5.
- Korea Forest Service (KFS). 2014a. *Guide to Design and Supervision of Forest Tending Project*. pp. 4.
- Korea Forest Service (KFS). 2014b. *Comprehensive guide for employment project by public finance*. pp. 118.
- Korea Forest Service (KFS). 2014c. <http://www.forest.go.kr/>
- Korea Occupational Safety and Health Agency (KOS and HA). 2002. *Accident analysis in forest operations and agriculture operations*. pp. 88-144.
- Korea occupational Safety and Health Agency (KOS and HA). 2007~2011. *Analysis of the industry hazards*.
- Lee, S.H. 2010. *Analysis of actual condition of safety education and the improvement plan of safety and health education for industrial disaster prevention*. Ph D's Paper. Graduate School of Disaster Prevention, Kangwon National University. pp. 205.
- Lee, S.H., Jung, D.Y., and Lee, Y.M. 2010. A study on the prevention of industrial disaster of the coal mining industry through safety education. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 11(11): 4489-4493.
- Ministry of Employment and Labor (MOEL). 2012. *Guide for standards of safe forest harvesting*. pp. 13.
- Ministry of Employment and Labor (MOEL). 2013. *Regulations on the standard of industrial safety and health*. pp. 103.
- Ministry of Governmental Legislation. <http://www.moleg.go.kr/>
- National Forestry Cooperative Federation (NFCF). 2005. *Managerial guide on the Unit of Forest Craft Workers belonging to National Forestry Federation*. pp. 13.
- National Forestry Cooperative Federation (NFCF). 2014. *Annual Promotion Plan of Guidance Project*. pp. 46-53.
- National Forestry Cooperative Federation, Forest Training Center (NFCF-FTC). 2009. *Annual Management Report of Forest Training Center*. pp. 27-28.
- Shin, W.S. 1999. *Psychological Benefits of School Forests for Students and Teacher*. *Forest and Culture* 8(1): 19-21.
- Song, T.Y. 2009. *Safety accident prevention on the forestry operation*. *Forest* 2009(10): 96.
- Woo, B.M. 2009. *A Revised Forest Engineering*(In Korean). Hyangmunsa Co. pp. 14.
- Yun, S.H. 2004. *Role of safety education and campaign for disaster prevention*. Local Administration (Korea Mutual Aid Association of Local Administration) 2004(6): 36-448.