

산림작업재해에 대한 기인물분석과 작업특성을 고려한 요인분석의 비교

김진현

한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원
(2011. 3. 24. 접수 / 2011. 9. 8. 채택)

Comparison of Analysis of Original Cause Material and Factors Considering Workplace Characteristics on Occupational Injuries and Diseases in Forestry

Jin-Hyun Kim

Occupational Safety and Health Research Institute, KOSHA
(Received March 24, 2011 / Accepted September 8, 2011)

Abstract : The paper tries to understand the other side of characteristics on occupational injuries and diseases in forestry. Occupational injuries and diseases in forestry seems to be greatly influenced by the environmental characteristics of the mountain district and individual's ability of workers. A traditional method on the analysis of occupational injuries and diseases data may show that the main cause of occupational injuries and diseases is the material factors significantly. To identify the other side of occupational injuries and diseases in forestry, the occupational injuries and diseases data of 3,091 workers in forestry was analyzed. The data in forestry, 2009 shows certain characteristics among the recent occupational injuries and diseases data. The first step is to classify the data according to standard of classification of original cause materials. Material factors are 72.3% and human factors (included managerial factors) and environmental factors are 27.0%. The next step is to reclassify the first step data by using the concept of influence factors which caused and influenced occupational injuries and diseases. The result is that material factors are 2.4%, human factors(included managerial factors) and environmental factors are 97.0%. Also, an aging degree of workers in forestry is higher than other categories of business. It is true that an aging degree of injured or diseased workers in forestry is higher than that of other categories of business. However, relevance with increase of occupational injuries and diseases could not be explained. An injury and disease rate in forestry is remarkably increased recently than other categories of business. One of the reason why an injury and disease rate increased remarkably in 2009 could be considered as the increase of the number of workers and related budget. Therefore, this study proposes important measures or means to prevent occupational injuries and diseases in forestry.

Key Words : forestry, material factor, original cause material, influence factor

1. 서론

우리나라 산업현장에서 발생하는 재해 중 임업 중, 즉 산림작업현장에서 발생하는 재해는 다른 업종의 현장과는 다른 특성을 나타내는 부분이 있다. 통상 단체로 작업에 임하지만 산림작업현장 재해는 자연적인 지형조건과 개인적인 조건인 기능과 경험에 크게 영향을 받는 것으로 사료된다. 통상적인 방법에 의하여 재해를 분류하게 되면, 직접적으로 재해를 유발하거나 영향을 끼친 에너지원을 지닌 기

계·장치, 구조물, 물체·물질, 사람 또는 환경 등을 일컫는 기인물은 상당부분 물적 요인으로 분류된다¹⁾. 하지만 임업중의 경우 이러한 방법으로만 분류하고 재해예방대책을 찾고자 한다면 현장여건을 충분히 반영하지 못하는 부분이 있고, 상대적으로 예방대책의 강구 및 적용에 애로가 크게 작용할 것으로 사료된다. 본 연구는 산림작업현장의 현실을 반영하고, 실질적으로 적용가능한 재해예방대책의 수립에 중점을 둔 재해분석을 시도하였다. 1차적으로 산재보상보험에서 승인한 2009년도 임업중(산업재해보상보험법상의 업종기준) 재해 전체인 3,091명의 재해내용을 분석하여 기인물별 분류

k3388283@kosha.net

작업을 하고, 다시 기인물별 재해에 대해 산림작업 현장의 작업여건과 특성을 나타내는 영향요인별로 나누어 재분류하였다. 작업과 관련되어 발생하는 재해는 결과적으로는 같은 기인물의 재해로 보여도 다시 세분하면 서로 다른 작업내용, 행동 및 기타 요인이 크게 작용되고, 또 관련되었음을 알아보고자 하였다. 본 연구에 인용된 통계 자료는 원칙적으로 고용노동부 산업재해현황분석자료에 근거하였다²⁾. 2009년도 업종간 일부변동에 따라 시계열성 유지를 위해 변경된 자료와 관련하여 이전 통계자료 대비 변경된 자료는 변경후의 자료를 인용하였다³⁾. 또한, 임업종은 재해자수가 다른 업종에 비해 적지만, 최근 재해율이 가파르게 증가하였다. 특히 2009년도 재해자수가 그러하였다. 이러한 현상이 발생한 배경을 파악해 보고자 하였다. 마지막으로 임업종은 다른 업종에 비해 작업자들의 노령화 정도가 크다고 알려져 있다. 임업종의 노령화 정도를 파악해 보고자 하였다. 세계노동기구(ILO)의 보고서에 따르면 임업이란 가장 힘들고 위험한 산업분야 중 하나로 특히 벌목, 운반 등 일련의 임목수확 작업은 임업사고 중 안전사고의 발생이 많은 작업이다⁴⁾.

본 연구에서는 산림재해의 상당부분이 물적요인의 기인물로 분류되지만 효과적인 재해예방대책의 수립을 위해서는 재해를 유발시킨 여러 요인에 따른 재분류가 필요함을 파악하고자 한다. 또한 2009년도 임업종 재해가 크게 증가한 이유와 임업 현장 근로자의 노령화 정도를 파악하고자 한다.

2. 산업재해에서의 임업의 비중

그 간 재해예방사업의 중심에 있던 제조업은 35,000여명 대에서 멈췄고, 2009년에는 감소세로 돌아섰다. 건설업의 경우에는 2007년까지는 증가하다가 2008년부터는 20,000여명 대에서 주춤하고 있다. 최근 기타산업이 재해예방사업의 주 대상으로 부각되었다.

주요 업종 3분야의 상시근로자수의 변동추이는 Fig. 1과 같다. 제조업의 경우 2005년 약 3.1백만명에서 이후 거의 안정되어 2009년 약 3.2백만명이며, 건설업의 경우 2005년 약 2.1백만명에서 2008년 약 3.3백만명, 2009년 약 3.2백만명으로 안정화되고 있다. 그러나 기타산업의 경우 2005년 약 5.1백만명에서 해마다 증가하여 2009년에는 약 6.7백만명으로 5년 동안 31%정도 증가하고 있다.

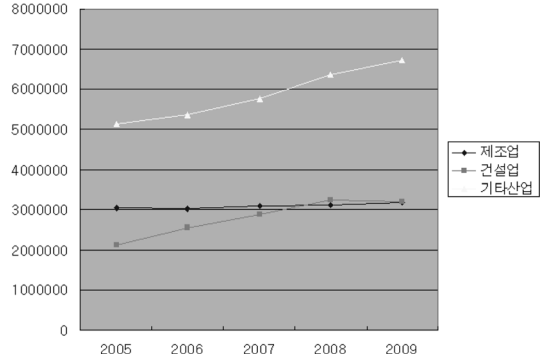


Fig. 1. Number of workers in 3 categories of business.

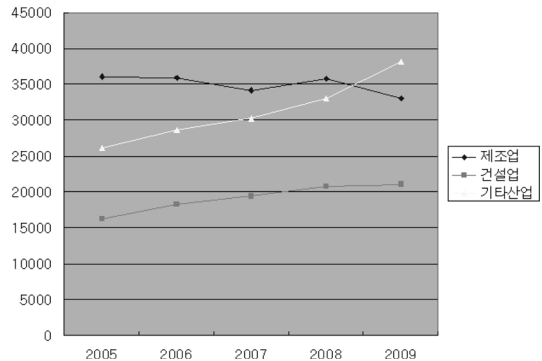


Fig. 2. Number of injured or diseased workers in 3 categories of business.

재해자수의 추이는 Fig. 2에서 보여주는 바와 같다. 발생하는 재해자수의 절대치는 제조업, 기타산업, 건설업 순이었으나, 2008년도 중에 그 재해자수의 절대치 순위는 기타산업, 제조업, 건설업으로 바뀌었다.

산재통계 분류상 기타산업에 하나의 업종으로 포함되는 임업 상시근로자수, 재해자수가 차지하는 비중은 높다고 할 수 없다. 2005년 기준으로 임업의 상시근로자수는 81,956명으로 기타산업에서 1.6% 수준이고, 재해자수는 임업에서 1,050명이 발생하여 기타산업의 4.0%를 차지한다. 2009년 기준으로는 임업의 상시근로자수는 74,109명으로 기타산업의 1.1% 수준으로 낮아졌고, 재해자수는 3,091명으로 기타산업에서 8.1%를 차지한다. 그러나 5년 동안 근로자수의 비중은 낮아지면서 도리어 재해자수는 빠르게 증가하고 있는 임업종은 작업자의 노령화 정도가 다른 업종에 비해 특히 심한 것으로 현장에서는 인식하고, 또 재해의 증가와 어떤 관련성이 있을 것으로 우려하고 있다.

임업종에서의 노령화 정도를 파악하고자 최근 재

Table 1. Age group of injured or diseased workers in 2 categories of business(% , under 50/above 50)

| 구분 | 2005년 | 2006년 | 2007년 | 2008년 | 2009년 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 기타산업 | 67/33 | 66/34 | 65/35 | 63/37 | 57/43 |
| 임업 | 33/67 | 33/67 | 32/68 | 27/73 | 29/71 |

해자수가 빠르게 증가하는 기타산업과 임업의 재해자별 연령대를 Table 1과 같이 비교하였다. 재해자의 연령분포가 곧 그 업종 작업자의 연령분포라고 할 수는 없지만 그 연령분포의 비교는 가능할 것으로 사료된다. 기타산업에서 2005년 50세 이상의 재해자가 33%에서 2009년 43%로 그 비중이 상향되었다. 반면 임업에서는 2005년 50세 이상이 67%에서 2008년부터 70%를 넘어서고 있다. 이는 임업에 종사하는 근로자가 다른 업종에 비해 노령화 정도가 크다고 볼 수 있는 한 근거를 제시하는 것이라 판단된다. 산림청의 2000년 자료에서는 숲가꾸기 사업에 참여한 작업자의 연령별 재해발생 비율을 언급하였는데, 60대 이상 9%, 50대 39%, 40대 32%, 30대 17%, 20대 이하 3%로 나타났다⁵⁾. 이에 따르면, 약 10년 전 산림작업 재해자 연령대는 50세 이상이 48% 정도였다는 것을 일면 나타내는 것으로 받아들일 수 있겠다.

2001년부터의 임업종 재해를 추이는 Fig. 3과 같다. 제조업, 건설업과 그 추이를 비교하여 보았을 때 임업에서는 2005년 이후 눈에 띄는 증가세를 보이기 시작하였다.

2001년 이후 임업의 근로자수, 사업장수 추이를 살펴해보았다. 산재보험에 가입하는 근로자수는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 지속적으로 감소하는 추세에 있다. 그런데 사업장수는 2003년까지 증가, 이후 2007년까지는 5~6천개소를 등락하다가 그 이후 증가 추세이다.

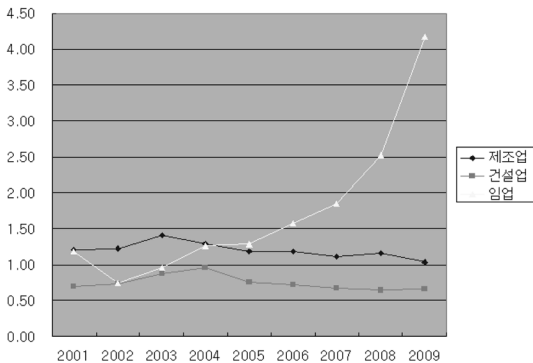


Fig. 3. Injury and disease rate in 3 categories of business.

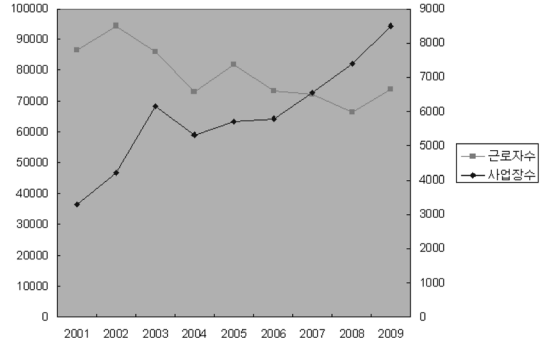


Fig. 4. Number of workers and workplace in forestry.

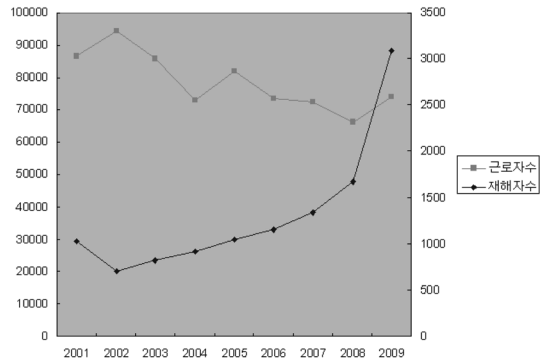


Fig. 5. Number of workers, injured or diseased workers in forestry.

임업의 산재보험 가입사업장의 상시근로자수와 재해자수의 추이는 Fig. 5와 같다. 재해자수는 2002년부터 지속적으로 증가하다가 2009년 한해에는 눈에 띄게 증가하였다. 재해자수가 급증한 이유를 설명하는데 도움이 되는 자료가 있다. 산림청의 임업 통계연보 산림사업 고용현황자료에 의하면 고용인력이 2005년 약 5백만 명에서 2008년 약 4.5백만 명으로 연평균 3% 이상 감소하다가 2008년 대비 2009년에는 47.9% 증가한 약 6.6백만 명이었고, 인건비 또한 2008년 약 2,900억 원에서 2009년 약 4,500억 원으로 55.6% 증가하였다⁶⁾. 우리나라의 산림은 향후 많은 면적에 대해 숲가꾸기 작업을 필요로 할 것으로 예상된다. 임도시설 등 관련 기반시설 및 시스템의 개발을 통해 산림작업현장의 기계화가 요구되지만 대부분 인력에 의존하는 우리의 실정이 빠른 시일내 크게 개선될 것으로 기대하기는 힘들고 지금보다도 많은 임업기능인력을 투입하게 될 것으로 예상된다.

3. 임업종 재해특성 분석

산림작업 현장에서의 작업에 따른 재해발생 특성을 파악하고자 2009년도 산업재해로 근로복지공단에서 승인한 입업중 3,091명의 재해에 대해 재해개요를 중심으로 분석하였다.

재해의 분석작업은 기본적으로 한국산업안전보건공단 안전보건기술지침 중 산업재해 기록·분류에 관한 지침(KOSHA CODE G-8-2006)에 의하였다.

기인물별 분류현황은 Table 2와 같다. 나무에는 기계톱으로 벤 나무가 넘어지거나 떨어지면서 상해를 입히는 경우 등 나무에 의해 직접적으로 상해가 발생한 재해를 포함하였다. 기계톱을 지참하고 작업하던 중 기계톱에 의해 신체에 상해를 입은 재해는 기계톱에 기인한 것으로 분류하였다. 낫, 예초기도 기계톱의 분류방법과 같다. 무리한 동작에는 무리한 동작에 의한 요통 및 요통의 재해를 포함하였다. 산림작업현장에서의 취약요인인 지형적 특성에 의한 미끄러짐, 걸려 넘어짐, 움푹 파진 곳에 빠짐, 굴러 떨어짐 등의 재해는 지형으로 분류하였다. 이 지형에는 예를 들면 기계톱을 취급하는 작업자가 넘어지는 과정에 기계톱날에 접촉하여 재해를 입는 경우와 같은 기계톱에 의한 상해인 경우에는 포함시키지 않았다. 돌은 경사지 위에서 굴러 내리는 등으로 발생하는 재해를 포함하였다.

기인물별로 1차 분류한 재해에 대하여 재해발생에 영향을 미치는 주요 요인(이하 “영향요인”)을 분석하고자 재해내용을 바탕으로 그룹화함으로써 재분류하였다. 1차 분류 재해 3,091명 중 33.6%(1,038명)에 해당하는 나무에 의한 재해는 그 내용을 다시 분석하여 2차 분류한 결과는 Table 3과 같다.

Table 2. Number of injured or diseased workers

| 기인물 | 재해자수 | 기인물 | 재해자수 | 기인물 | 재해자수 |
|--------------|-------|-------|------|------------------|------|
| 계(명) : 3,091 | | | | | |
| 나무 | 1,038 | 돌 | 49 | 자재 | 8 |
| 기계톱 | 607 | 시설물 | 31 | 부담 작업 | 8 |
| 지형 | 576 | 장비 | 23 | 신중후성출혈열등 | 5 |
| 낫 | 174 | 작업 도구 | 22 | 체육 활동 | 5 |
| 차량 등 | 115 | 뱀 | 20 | 운반구 | 4 |
| 쫄쫄가무시 | 102 | 천공기 | 18 | 뇌심 질환 | 3 |
| 예초기 | 93 | 농약 | 18 | 벌레 | 3 |
| 무리한동작 | 70 | 기계류 | 13 | 분류 불능 | 12 |
| 별 | 51 | 사다리 | 13 | 기타 ¹⁾ | 10 |

Table 3. Number of injured workers from timber according to influence factors

| 계(명) | 작업대상 나무 | 굴러내린 나무 | 추락 (떨어짐) |
|-------|---------|---------|----------|
| 1,038 | 962 | 69 | 7 |

나무에 의한 재해는 크게 다음의 3가지 주요 영향요인으로 재분류하였다. 작업대상이 되는 별도 목 자체, 별도목의 가지, 직접 취급중인 나무토막 등에 의해 상해를 입은 재해자수는 962명으로 나무 재해 1,038명 중 92.7%였다. 경사지 위, 작업구역 상부 등 작업대상이 아니면서 작업장 주위에서 굴러내리거나 떨어진 나무에 의한 재해는 굴러내린 나무로 분류하였고 6.6%(69명)였다. 나무위에서 작업 중인 작업자가 나무에서 떨어진 경우는 추락(떨어짐)으로 분류하였고 0.7%(7명)이었다.

기계톱에 의한 재해는 다음의 Table 4와 같이 크게 4가지 주요 영향요인으로 재분류하였다. 나무에는 작업대상인 나무가 베어지는 과정에 넘어지거나 떨어짐 또는 튼 나무에 작업자의 기계톱이 충격을 받으면서 신체에 접촉, 떨어지는 나무를 피하는 도중 미끄러짐 없이 기계톱에 접촉, 기계톱날이 나무에 끼이거나 덩굴에 감긴 등의 상황과 같이 나무 자체가 영향요인이 되는 재해를 분류하였고 38.2%(232명)였다. 기계톱에는 기계톱의 안전하지 못한 취급, 기계톱 자체적인 결함 등에 따른 재해를 분류하였고 21.9%(133명)였다. 지형에는 기계톱 작업 중 재해자가 경사지에서 미끄러지거나 바닥의 돌, 나무, 덩굴 등에 걸려 넘어지는 등 산지라는 취약한 지형조건에 따른 신체의 중심이동 실패가 재해의 영향요인이 된 재해를 분류하였고 19.9%(121명)였다. 급한 경사지가 대부분인 우리나라의 산지에서는 작업을 위한 안전하고 견고한 발디딤의 확보가 미흡하여 발생하는 미끄러짐이 재해를 유발하는 주요 원인으로 되는 경우가 많다. 이러한 재해의 예방을 위하여 경사면이라는 산지의 바닥특성을 고려한 미끄러짐 방지 안전화의 다양한 연구개발이 조속히 필요한 것으로 사료된다. 반발에는 작업대상 나무 또는 인접 가지 등에 기계톱의 안내판 코부분이 닿으며 발생한 킥백현상으로 판단되는 반발에 의한 재해를 분류하였고 19.8%(120명)였다.

Table 4. Number of injured workers from chain saws according to influence factors

| 계(명) | 나무 | 기계톱 | 지형 | 반발 | 별 |
|------|-----|-----|-----|-----|---|
| 607 | 232 | 133 | 121 | 120 | 1 |

Table 5. Number of injured workers from sickles according to influence factors

| 계(명) | 낫 | 지형 | 나무 | 별 |
|------|-----|----|----|---|
| 174 | 149 | 23 | 1 | 1 |

낫에 의한 재해는 다음 Table 5와 같이 4가지 주요 영향요인으로 재분류하였다. 낫 자체의 안전하지 못한 취급에 의해 상해를 입은 재해는 낫으로 분류하였고 149명이었다. 낫 취급 중 미끄러지거나 걸려 넘어지는 과정에 낫에 의해 상해를 입은 재해는 지형으로 분류하였고 23명이었다. 위에서 떨어진 나무가 낫을 쳐 상해를 입은 재해는 나무로 분류하였고 1명이었다. 손을 공격하는 벌을 물리치는 과정에 낫에 의해 상해를 입은 재해는 벌로 분류하였고 1명이었다.

차량 등은 작업이나 이동을 위한 차량, 오토바이, 자전거 등에 의한 재해로 그 내용을 다시 분석하여 분류한 결과는 다음 Table 6과 같다. 교통사고로 분류된 재해 86명, 정지된 차량(화물차 등)관련 작업 중 적재함 등에서 추락(떨어짐)·손발끼임·하차중 실족 등의 재해 20명, 자전거를 타다가 넘어져 발생한 재해 7명, 올라타다가 넘어지는 오토바이에 의해 발생한 재해 1명, 경운기 벨트에 끼임 재해 1명이었다.

예초기에 의한 재해는 다음 Table 7과 같이 5가지 주요 영향요인으로 재분류하였다. 작업 중 나뭇조각, 쇠붙이, 돌조각, 파손된 날 등이 비례하여 상해를 입은 재해는 비례(날아와 맞음)로 분류하였고 48명이었다. 예초기 자체의 안전하지 못한 취급에 의해 상해를 입은 재해는 예초기로 분류하였고 21명이었다. 작업 중 미끄러지거나 걸려 넘어지는 과정에 예초기에 상해를 입은 재해는 지형으로 분류하였고 13명이었다. 나무그루터기, 돌 등에 반발하는 과정에 예초기에 상해를 입은 재해는 반발로 분류하였고 7명이었다. 벌을 피하는 과정에 예초기에 상해를 입은 재해는 벌로 분류하였고 4명이었다.

Table 6. Number of injured workers from vehicles according to influence factors

| 계(명) | 교통사고 | 적재함추락등 | 2륜차넘어짐 | 벨트끼임 |
|------|------|--------|--------|------|
| 115 | 86 | 20 | 8 | 1 |

Table 7. Number of injured workers from grass eliminators according to influence factors

| 계(명) | 비례(날아와맞음) | 예초기 | 지형 | 반발 | 벌 |
|------|-----------|-----|----|----|---|
| 93 | 48 | 21 | 13 | 7 | 4 |

Table 8. Number of injured workers from stones according to influence factors

| 계(명) | 굴러내린 돌 | 취급 중 돌 |
|------|--------|--------|
| 49 | 35 | 14 |

돌에 의한 재해는 그 내용을 다시 분석하여 2차 분류한 결과는 Table 8과 같다.

2009년도 임업종에서의 산업재해자수 3,091명의 1차 기인물별 재해분류 결과(Table 2)에 대해 재해 영향요인으로 재분류하고, 정리한 결과는 Table 9와 같다. 실제로 재해예방대책을 찾는 면에서는 재해에 대해 영향요인별로 분석하고, 각 요인에 따른 위험을 경감시킬 수 있는 현실적인 대책을 강구하고 적용하는 것이 중요하다고 판단된다. 이 절차에서 Table 9와 Table 10으로 정리하는 목적은 Table 2와 그 결과의 정도를 비교하여 보고자 함이다.

Table 9로 정리한 기준은 다음과 같은 방법으로 다시 분류되되, 그 영향요인에 따라 물적요인, 인적(관리적)요인 및 환경적요인으로 구분하여 정리하였다. 통상의 기인물 분류방식에 의하면, 재해발생 주 요인은 사람보다 사물이 우선 요인으로 분류된다. 분류할 수 있는 사물이 없어야 사람으로 분류된다. 예를 들면, 교통수단에 탑승하는 교통수단에 의하든 그 교통수단이 기인물이 되고, 기후·바람·돌발물체 등 외부영향이 있어도 기인물은 교통수단이 된다. 이러한 경우 일부 상황에서는 효과적인 재해예방대책을 강구하고 적용하는데 현실적인 작업상황과 여건의 문제로 애로가 예상될 수도 있을 것이다. 현장의 실제 작업상황과 여건을 감안한 재해 영향요인의 분석을 통해 다시 정리함으로써 효과적인 재해예방대책의 강구 및 적용에 도움이 되는 결과를 도출해 보고자 하였다.

기인물에 대해 물적 안전조치가 현실적으로 우선되어야 하는 재해(예를들면, 산지가 아닌 시설물 바닥에서 미끄러짐의 경우 시공시 미끄러짐 방지조치가 미흡하였던 것으로 보아 물적요인으로 재분류)는 물적요인으로 정리하였다. 현재의 기술수준을 고려할 때 재해예방을 위한 합리적인 조치가 적절하지 못해(예를들면, 기계톱의 경우 작업자를 충분히 보호할 수 있을 정도로 안전성이 확보됨이 바람직하나 현 실정으로는 미흡) 작업자의 안전의식·경험과 숙련된 기능 등이 요구되나, 이의 미흡으로 발생한 것으로 보이는 재해는 인적요인으로 정리하였다. 산지라는 특성상 취약한 조건인 경사지 등이 주요 영향요인으로 판단되는 재해는 환경적요인으

로 정리하였다.

나무에 의한 재해 3가지 주요 영향요인 중 작업 대상 나무와 추락은 일부 환경적요인도 포함하겠지만, 주로 작업자 등의 안전하지 못한 작업방법 결정과 경험 및 숙련도 미흡으로 판단되어 인적(관리적 요인 포함)요인으로 정리하였다. 굴러내린 나무는 제대로 적치·보존하지 못한 인적요인도 포함하겠지만 경사지이고 시야가 확보되지 못한다는 지형적 요인을 우선으로 고려하여 환경적요인으로 정리하였다.

기계톱에 의한 재해 5가지 주요 영향요인 중 나무와 반발에 의한 재해는 작업자의 안전하지 못한 작업방법 결정과 경험 및 숙련도 미흡으로 판단되어 인적요인으로, 기계톱에 의한 재해는 작업자의 안전하지 못한 취급, 사전 점검·정비 미흡으로 사료되어 인적요인으로 정리하였다. 이와 관련하여 떨어지거나 넘어지는 나무에 기계톱이 충격을 받거나 킥백현상(킥백현상을 방지하고자 끝이 뾰족한 킥백방지용판 사용, 체인브레이크 장착 등의 안전장치가 있으나 여러 가지 원인으로 인해 킥백현상에 의한 재해는 지속되고 있음)에 의한 반발시 즉시 톱날의 회전을 멈추게 할 수 있는 더욱 효과적인 기계적 개선이 이루어진다면 기계톱 취급과 관련된 재해의 많은 부분이 예방될 것으로 사료된다. 한편, 지형과 별로 분류된 재해는 환경적요인으로 정리하였다.

낮에 의한 재해 4가지 주요 영향요인 중 낮으로 분류된 149명의 재해는 낮의 안전하지 못한 취급, 낮 작업 중 과도한 동작, 경험 및 숙련도의 미흡으로 인한 상해로 보아 인적요인으로 정리하는 것이 타당하다고 판단하였다. 위쪽에서 떨어진 나무가 낮을 치면서 상해를 입은 1명, 지형과 벌에 의한 재해 24명은 환경적요인으로 정리하였다. 특히, 낮의 경우 상해를 입은 부위를 분석하면, 손·손가락 140명(낮 전체 재해의 80.5%), 손목·팔 9명, 발·발목 5명, 무릎 12명, 다리 8명으로 분석되었다. 따라서 낮 작업자의 경우 베임·찔림방지용 안전장갑, 목이 있는 안전화만 잘 착용하게 되면 145명의 재해(낮 전체 재해의 83.3%)를 예방하거나 그 재해의 정도를 경감시킬 수 있고, 낮 작업의 경우 경사지에서의 특성상 앞으로 내민 무릎이 취약하므로 무릎에 대해서는 별도의 보호대를 착용함이 필요할 것으로 사료된다.

예초기에 의한 재해 5가지 주요 영향요인 중 작업장 바닥의 나뭇조각, 쇠붙이, 돌조각 등 이물질

의 비래(날아와맞음)재해와 지형, 반발 및 벌에 의한 재해는 환경적요인으로 정리하였다. 비래 및 반발 재해의 경우 물론 무리한 예초기 취급, 필요한 보호구 미착용과 같은 인적요인도 배제할 수 없으나 예초기 작업의 특성상 환경적요인으로 정리함이 타당하다고 판단되었다. 예초기에 의한 재해는 안전하지 못한 취급, 사전 점검·정비 미흡 등으로 인한 재해로 판단하여 인적요인으로 정리하였다.

돌(바위)에 의한 재해 2가지 주요 영향요인 중 경사지 상부 등으로부터 굴러내린 돌에 의한 재해는 환경적요인으로 정리하였다. 등산로 정비를 위한 돌 운반, 돌담 쌓기를 위해 돌을 운반구에 실던 중 손가락 끼임재해 등 작업자가 직접 취급 중인 돌로 인한 재해는 인적요인으로 정리하였다.

천공기는 안전하지 못한 취급에 의해 드릴날에 상해를 입은 재해 등은 인적요인으로, 지형적 취약성으로 인해 미끄러지는 등의 과정에서 발생한 재해는 환경적요인으로 정리하였다.

작업대상인 나무(목재 등), 작업자의 운송과 관련된 차량(교통수단의 경우 차량자체에 대해서는 적용할 수 있는 개선방안이 마땅하지 못하므로 결국 운전자의 안전의식향상 및 도로환경의 개선에 지중) 등에 의한 재해는 인적요인이 우위일 것으

Table 9. Number of injured or diseased workers according to influence factors

| 1차 분류 | | 2차 분류 | | | |
|-----------|----------|-------|-------------|-----|------------------|
| 기인물 | 재해 지수 | 물적 | 인적 (관리적) | 환경적 | 기타 ²⁾ |
| 계(명) | 3,091 | 74 | 2,997 | | 20 |
| 나무 | 1,038 | | 969 | 69 | |
| 기계톱 | 607 | | 485 | 122 | |
| 지형 | 576 | | | 576 | |
| 낮 | 174 | | 149 | 25 | |
| 차량등 | 115 | | 115 | | |
| 세균등* | 107 | | | 107 | |
| 예초기 | 93 | | 21 | 72 | |
| 독충* | 74 | | | 74 | |
| 무리한 동작 | 70 | | 70 | | |
| 돌 | 49 | | 14 | 35 | |
| 천공기 | 18 | | 8 | 10 | |
| 기타* | 170 | 74 | 71 | 5 | 20 |

* 세균 등 : 찌르거나, 신중후성출혈열 등
 독충 : 벌, 뱀, 벌레
 기타 : 장비, 농약, 사다리, 시설물, 기계류, 운반구, 자체, 작업 도구, 뇌심질환, 체육활동, 부담작업, 분류불능, 기타¹⁾

Table 10. Number of injured or diseased workers according to influence factors

| 구분 | 계(명) | 물적요인 | 인적(관리)요인 | 환경적요인 | 기타 ²⁾ |
|------|-------|-------|----------|-------|------------------|
| 1차분류 | 3,091 | 2,236 | 78 | 757 | 20 |
| 2차분류 | 3,091 | 74 | 1,787 | 1,095 | 20 |
| | | | 115 | | |

로 볼 수도 있으나 산지라는 특성, 취약한 도로의 사정 등 환경적요인도 중요하게 작용하였을 것으로 판단하여 따로 구분하지 않고 인적(관리적 포함) 및 환경적요인으로 정리하였다.

이상의 과정을 요약하면 앞의 Table 2와 Table 9는 다음의 Table 10과 같이 나타낼 수 있다. Table 2의 각 기인물은 Table 10으로 정리함에 있어 해당 안전보건기술지침 중 <부록 2> 기인물 분류코드를 따랐으나, 세균·바이러스·뱀·벌·벌레는 ‘사람, 동·식물’에서 분리하여 ‘작업환경, 대기여건 등 자연현상’으로 포함시켜 환경적요인으로, 지형 또한 환경적요인으로 정리하였다. 인적요인에는 뇌심질환, 무리한동작 및 체육활동을 포함시켜 정리하였다. 그 외 다른 기인물은 물적요인으로 하였다. 일관성 유지를 위해 부담작업과 분류불능은 기타로 정리하였다.

4. 결론

산림작업의 특성을 살펴보고자 임업종의 산재통계에 대해 고찰해 본 결과는 다음과 같다.

1) 종래의 기인물 분류(1차 분류)방식에 의한 재해분석에 따르면 물적요인이 72.3%(2,236명), 인적요인이 2.5%(78명), 환경적요인이 24.5%(757명)로 나타난다. 작업여건과 작업특성을 감안한 영향요인으로 재해를 다시 분석(2차 분류)한 결과 물적요인 2.4%(74명), 인적요인 57.8%(1,787명), 환경적요인 35.4%(1,095명), 인적(관리적) 및 환경적요인 3.7%(115명)로 정리할 수 있었다. 1차 분류에서는 72.3%가 물적요인으로 파악되었으나, 2차 분류에서는 97.0%가 비물적요인으로 나타났다.

2) 재해현황자료를 기초로 파악한 기타산업 업종 대비 임업종 재해자 연령대 분석에 의하면, 임업종 재해자 중 50세 이상 연령대 비중은 기타산업 재해자에 비해 최근 5년 평균으로 약 33% 포인트 높은 것으로 나타났다. 그러나 노령화 정도와 재해자의 증가에 대한 관계는 파악할 수 없었다.

3) 제조업, 건설업과 비교할 때, 임업의 2008년도 대비 2009년도 재해를 변동은 제조업(1.15%→1.04%) 9.6% 감소, 건설업(0.64%→0.65%) 1.6% 증가, 임업(2.52%→4.17%) 65.5% 증가로 나타났다. 2009년 임업종의 재해율이 2008년도 대비 크게 증가한 이유 중 하나로, 산림작업현장에 투입한 작업자수 및 관련 예산의 증가가 영향을 미친 것으로 사료된다.

기인물 분석에 의하는 경우 재해의 많은 부분이 물적 요인으로 나타나 적절하고 실효적인 물적 개선대책을 제시하는데 어려움을 초래할 수 있다. 이러한 문제점을 다소나마 해소하는 방안으로 현장의 여건과 특성을 감안한 다양한 재해분석을 통해 발굴되는 요인별로 적절한 재해예방대책을 제시하는 시도 또한 필요할 것으로 사료된다.

산림작업에서 재해를 일으키는 물적요인 중 기계·기구의 예를 들면 기계톱, 낫, 예초기 등을 쉽게 떠 올리게 된다. 기계톱으로 인해 발생한 재해라 하더라도 기계톱을 다루는 작업자의 불안정한 행동을 재해예방을 위한 개선대책 검토의 주대상으로 설정하는 것이 바람직할 수도 있다. 기계톱의 경우 가장 빈도가 높은 베어 낸 나무에 기계톱이 부딪혀 발생하는 재해(232명)는 작업 방법, 작업위치 선정 등에 대한 구체적 재해예방 방안을 제시하고, 기계톱에 직접적으로 관련된 재해(133명)의 경우 기계톱의 안전장치관리, 취급과 관리방안을 검토하고, 다음으로 산지에서 미끄러지거나 넘어지는 과정에 발생한 재해(121명)는 기계톱보다는 우선 미끄러짐방지 성능이 향상된 안전화 착용, 작업시 발디딤의 확보조치를 시행하게 하고, 기계톱 반발에 의해 발생하는 재해(120명)는 안전장치관리, 반발방지를 위한 작업습관, 반발우려 높은 잔가지의 사전정리, 기계톱의 파지방범 등을 구체적으로 교육하고 실천하도록 현장감독하는 것이 필요할 것이다.

또한 다른 예로 낫의 경우 낫 자체에 의한 재해(149명)가 가장 빈도가 높는데 이에 대하여 낫을 안전하게 취급하여야 한다고 근로자에게 요구하기 보다는 낫 재해의 약 80%는 손 부위에서 발생하므로 베임·찔림방지용 안전장갑을 지급하고, 착용하게 한다면 낫 자체로 인한 재해의 80%는 예방할 수 있게 될 것이고, 이에 더하여 팔 보호대, 무릎 보호대, 안전화를 지급하고, 착용하게 한다면 낫 자체로 인한 재해의 대부분은 예방할 수 있게 될 것이다.

참고문헌

- 1) 산업재해 기록·분류에 관한 지침, 한국산업안전보건공단, p. 28, 2006.
- 2) 산업재해현황분석('05~'09), 노동부
- 3) 산업재해현황분석, 노동부, p. 9, 2009.
- 4) 숲가꾸기근로자만, 산림청(임업연구원임업연수부), p. 293, 2001.
- 5) 임업기계에 의한 재해 및 농작업 재해원인 연구, 한국산업안전보건공단, p. 79, 2002.
- 6) 임업통계연보 제40호, 산림청, p. 244, 2010.