

# 환경미화원의 작업별 산업재해 발생형태에 관한 연구

최은숙<sup>1</sup> · 손신영<sup>2</sup> · 이관형<sup>3</sup>

경북대학교 간호대학 조교수<sup>1</sup>, 경일대학교 간호학과 조교수<sup>2</sup>, 산업안전보건연구원 연구위원<sup>3</sup>

## A Study on Types of Municipal Sanitation Workers' Occupational Accident by Work Type

Choi, Eunsook<sup>1</sup> · Sohn, Shinyoung<sup>2</sup> · Yi, Kwanhyung<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, College of Nursing, Kyungpook National University,

<sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Nursing, Kyungil University, <sup>3</sup>Korea Occupational Safety & Health Agency

**Purpose:** The aim of this study is to identify the characteristics of occupational accidents by work type among municipal sanitation workers. **Methods:** The original data of occupational accidents in 2009 by Korea Occupational Safety & Health Agency were analyzed by frequency and percentage using the SAS Version 9.1. **Results:** The types of occupational accident were as follows: slips and trips, falls, musculoskeletal disorders, traffic accident, collision, amputation, cut & puncture, crush injuries, strenuous movement and drop/fly. Slips and trips occurred most frequently in domestic waste collection and street sweeping. The traffic accident showed the highest incidence in food waste collection. Falls occurred most frequently in recycling waste collection. Musculoskeletal disorders showed the highest incidence in large waste collection. **Conclusion:** Depending on the work type, types of occupational accident were different. The results of this study can provide the information for the development of the occupational accident prevention programs of municipal sanitation workers.

**Key Words:** Occupational accident, Prevention, Waste

## 서론

### 1. 연구의 필요성

환경미화원은 대부분 영세 소규모 형태로 운영되어 있는 사업장에 속해있으므로 체계적인 안전보건관리가 이루어지고 있지 않아 산업재해예방 관리가 미흡한 실정이다. 환경미화원은 작업 장소의 대부분이 이동범위가 넓고, 외부작업이 많아 작업환경관리가 어렵다. 대부분 영세 소규모 형태로 운영되어 있는 사업장에 속해 있어 체계적인 안전

보건관리가 이루어지고 있지 않아 산업재해예방 관리가 미흡하며, 고령의 근로자가 대부분이고 야간작업이나 교대작업이 많기 때문에 산업안전보건 사업 수행이 어렵다 (Choi et al., 2010). 2009년 현재 지방자치단체의 청소 업무에 종사하는 근로자들은 35,486명이다. 이 중에서 지자체 소속 직영인력은 19,895명(56.1%)으로 주로 가로청소 업무에 종사하고, 민간위탁업체 소속은 15,591명(43.9%)으로 주로 쓰레기 수거 및 운반 업무에 종사한다(Ministry of Environment, 2010). 우리나라에서는 정부조직법과 지자체의 조례, 그리고 폐기물관리법에 의거하여 지자체의 청

**주요어:** 산업재해, 예방, 쓰레기 수집

**Address reprint requests to:** Sohn, Shinyoung, Department of Nursing, Kyungil University, 33 Buho-ri, Hayang-eup, Gyeongsan 712-701, Korea. Tel: 82-53-850-7212, Fax: 82-53-850-7210, E-mail: angel6484@naver.com

- 본 연구는 산업안전보건연구원의 2010년 연구용역과제 「위생 및 유사 서비스업의 맞춤형 산업재해예방 프로그램 및 매뉴얼 개발」에서 일부 내용을 수정 및 보완하여 작성함.

투고일 2011년 7월 9일 / 심사회의일 2011년 7월 13일 / 게재확정일 2011년 8월 20일

소 업무를 민간업체에 위탁할 수 있도록 하였다(Kim, Ryu, Park, & Lee, 2010). 2000년도부터 전국적인 공무원 구조조정 일환으로 일반직 공무원과 환경미화원의 정원을 줄였으며, 각 지자체 예산 부족으로 신규채용을 하지 못하고 있는 실정이다. 쓰레기 배출량은 점차 늘어나고 있는 반면 이에 따른 작업조건들이 변화되지 않고 있으므로 대부분의 환경미화원들이 열악한 환경과 작업조건에서 일하고 있다(Lee, 2004).

환경미화원들은 좋은 환경을 유지하도록 해주는 일을 수행하는 직업이고 사회와 사람들을 위하여 보람 있는 일을 하고 있지만 사회로부터 인식이 좋지 않고 쓰레기 및 기타 오물들을 다루는 직업이기 때문에 작업환경이 좋은 것은 아니다. 또한 쓰레기 처리 과정이 복잡하게 변화였고, 환경미화원들의 쓰레기 접촉기회가 증가하였고, 접촉방식의 변화로 인해 환경미화원의 건강을 위협하는 새로운 요인으로 등장하고 있다(Jonsson, 1997).

우리나라에서는 환경미화원의 공익적 기능에 대한 사회적 인식형성이 미흡하며(Kim et al., 2010), 환경미화원의 직업 관련 위험에 대한 평가 및 연구가 거의 이루어지지 않고 있다. 특히 환경미화원의 산업재해 발생형태에 관한 연구는 거의 없는 실정이고, 환경미화원에 대한 연구도 안전보건실태를 파악한 연구가 대부분이었다. 그동안 수행된 연구로는 Jung, Ku와 Jeong (2006)이 환경미화원을 대상으로 작업분석을 하여 근골격계 부담작업 여부를 파악하였다. Park, Jung, Ku, Jeong과 Lee (2006)는 환경미화원의 근무여건, 건강상태 및 작업환경을 조사하였고, Kim (2010)은 환경미화원의 안전보건실태를 조사하였고, Kim 등(2010)은 환경미화원의 건강과 안전 보호를 위한 제안을 하였다. Kim, Moon과 Kim (2007)은 환경미화원을 위한 근골격계 질환 예방관리 매뉴얼을 개발하였다. 그러나 이들 연구는 주로 환경미화원을 대상으로 안전보건 실태를 파악한 연구이며 산업재해를 작업내용별로 발생형태를 연구한 것은 거의 없었다. 작업에 따라 재해 발생형태가 다르기 때문에, 이에 따른 산업재해 예방 정책 및 예방 프로그램을 개발하기 위해서 작업에 따른 발생형태를 분석할 필요가 있다.

본 연구는 업무특성상 공익성이 강한 환경미화원의 산업재해 발생형태를 상세 작업내용별로 분석함으로써 산재예방 정책 개발을 위한 기초자료로 활용할 수 있으며, 환경미화원의 작업특성과 근무하는 사업장의 특성을 고려하여 산업재해 예방 프로그램을 개발할 수 있을 것이다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 환경미화원의 작업내용별 산업재해 발생 특성을 파악하여 효과적인 산업재해 예방 프로그램 및 정책 개발에 기여하는 데 있다. 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 환경미화원 산업재해자의 일반적 특성을 파악한다.
- 환경미화원 산업재해자의 작업별 산업재해를 파악한다.
- 환경미화원 산업재해자의 작업별 산업재해 발생형태를 파악한다.

## 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구대상자는 2009년 위생 및 유사서비스업 산업재해 원자료에서 추출하였고, 직업이 환경미화원인 재해자 1,024명이다. 본 연구에서 환경미화원은 한국표준직업분류(Korea National Statistical Office, 2000)에서 쓰레기 수거원과 거리 청소원으로 분류되는 직종을 의미한다. 환경미화원은 주로 지방자치단체 혹은 민간기업에 고용되어 생활 폐기물, 음식물 폐기물, 재활용 및 대형 폐기물을 수거하거나 도로 등 거리를 청소하는 자를 말하며 건물청소원과 단기성의 공공근로형태의 환경미화원은 포함되지 않는다.

### 2. 연구자료 및 연구도구

연구자료는 2009년에 산업재해로 인정을 받은 위생 및 유사서비스업 산업재해 원자료를 한국산업안전보건공단으로부터 2010년 2월에 사용승인을 받아 이용하였다. 산업재해 원자료는 근로복지공단에서 요양 결정된 요양신청서 자료와 지방노동관서에 산업재해조사보고가 제출된 재해를 기준으로 사업장 규모, 업종, 재해자의 성, 연령, 직업, 입사 근속기간, 재해 종류, 재해 발생 특성, 재해 발생 형태, 재해 발생 개요 등이 포함된 자료이다. 2009년 산업재해 원자료에서 산업재해 요양신청 시 작성한 산업재해 발생 개요를 토대로 재해발생시 업무를 구분하여 각 업무별로 산업재해 발생형태를 분석하였다.

#### 1) 일반적 특성

환경미화원 산업재해자의 일반적 특성은 성, 연령, 근속

기간, 사업장의 규모로 파악하였으며 산업재해 원자료에서 구분한 것을 재분류하여 사용하였다. 연령은 20~29세, 30~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세, 70세 이상으로 구분하였다. 입사근속기간은 1년 미만, 1년 이상에서 3년 미만, 3년 이상에서 5년 미만, 5년 이상에서 10년 미만, 10년 이상에서 20년 미만, 20년 이상으로 구분하였다. 종사사업장의 규모는 50인 미만, 50~99인, 100~299인, 300~499인, 500~999인, 1000인 이상으로 구분하였다.

## 2) 산업재해

산업재해는 업무상 사고로 인한 사망자와 부상자, 업무상 질병으로 인한 사망자와 요양자로 구분하여 파악하였다. 업무상 사고는 산업재해보상보험법 제37조에 의해 근로자가 근로계약에 따른 업무나 그에 따르는 행위를 하던 중 발생한 사고, 사업주가 제공한 시설물 등을 이용하던 중 그 시설물 등의 결함이나 관리소홀로 발생한 사고, 사업주가 제공한 교통수단이나 그에 준하는 교통수단을 이용하는 등 사업주의 지배관리하에서 출퇴근 중 발생한 사고, 사업주가 주관하거나 사업주의 지시에 따라 참여한 행사나 행사준비 중에 발생한 사고, 휴게시간 중 사업주의 지배관리하에 있다고 볼 수 있는 행위로 발생한 사고, 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 사고를 말한다. 업무상 질병은 산업재해보상보험법 제37조에 의해 업무수행 과정에서 물리적 인자, 화학물질, 분진, 병원체, 신체에 부담을 주는 업무 등 근로자의 건강에 장애를 일으킬 수 있는 요인을 취급하거나 그에 노출되어 발생한 질병, 업무상 부상이 원인이 되어 발생한 질병, 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 질병을 말한다.

## 3) 작업

환경미화원의 작업은 연구자들이 환경미화원 작업을 관찰 분석하고 환경미화원 업무관리자 한 명과 환경미화원 대표 두 명과의 자문회의를 거쳐 다음과 같이 구분하였다. 작업은 생활쓰레기 수거작업, 음식물쓰레기 수거작업, 재활용품 수거작업, 대형폐기물 수거작업, 거리청소작업으로 구분하였다. 작업별 세부작업은 폐기물 종류별 수거작업은 수집, 상차, 정리, 이동, 하차, 기타로 구분하고, 거리청소작업은 줍기, 쓸기, 이동, 기타로 구분하였다. 2009년 위생 및 유사서비스업 산업재해 원자료에서 추출한 환경미화원 재해자료의 산업재해개요를 심층 분석하여 재해발생시 해당되는 작업내용을 분류하였다.

## 4) 산업재해 발생형태

산업재해 발생형태는 산업재해 원자료에서 구분한 것을 사용하였으며, 매년 고용노동부가 발표하는 산업재해 현황 분석의 산업재해 발생형태 분류와 한국산업안전보건공단의 산업재해 기록·분류에 관한 지침인 KOSHA CODE, G-8-2006 (Korea Occupational Safety & Health Agency, 2006)을 참고하였다. 업무상 사고의 재해발생형태는 전도(넘어짐), 추락(떨어짐), 충돌(부딪침), 절단·베임·찢림, 협착·감김(끼임), 낙하·비래(날아와 맞음), 붕괴·도괴(무너짐), 과도한 동작, 사업장내 교통사고, 도로 교통사고, 폭력행위, 폭발, 이상온도, 동물상해, 기타 사고로 구분하였다. 업무상 질병은 근골격계질환, 뇌심혈관질환, 감염성질환, 기타로 구분하였다.

## 3. 자료분석

환경미화원 산업재해의 일반적 특성, 작업내용별 산업재해 발생정도와 재해발생형태를 파악하기 위해 SAS Version 9.1을 사용하여 빈도와 백분율로 파악하였다.

## 연구결과

### 1. 일반적 특성

본 연구대상자인 환경미화원 산업재해자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 환경미화원 산업재해자 중 남자는 90.7%이었고 여자는 9.3%이었다. 연령대는 20대가 2.3%, 30대가 11.9%, 40대가 23.3%, 50대가 44.8%, 60대가 15.9%, 70세 이상이 1.8%이었다. 입사근속기간은 1년 미만 25.4%, 1년 이상에서 3년 미만 20.5%, 3년 이상에서 5년 미만 10.7%, 5년 이상에서 10년 미만 18.5%, 10년 이상에서 20년 미만 19.5%, 20년 이상 5.4%이었다. 종사사업장의 규모는 50인 미만이 52.6%, 50~99인이 15.0%, 100~299인이 24.1%, 300~499인이 6.6%, 500~999인이 1.6%, 1000인 이상이 0.1%이었다.

### 2. 작업내용별 산업재해

2009년 환경미화원 산업재해자는 1,024명이었고, 업무상 사고자수는 901명, 업무상 질병자수는 123명이었다. 업무상 사고 부상자수는 880명이었고 업무상 사고 사망자수

Table 1. General Characteristics

Characteristics	Categories	n (%)
Gender	Male	929 (90.7)
	Female	95 (9.3)
Age (year)	20~29	24 (2.3)
	30~39	122 (11.9)
	40~49	238 (23.3)
	50~59	459 (44.8)
	60~69	163 (15.9)
	≥70	18 (1.8)
Work years	< 1	260 (25.4)
	≥1~<3	210 (20.5)
	≥3~<5	110 (10.7)
	≥5~<10	189 (18.5)
	≥10~<20	200 (19.5)
	≥20	55 (5.4)
Size of company	1~49	539 (52.6)
	50~99	153 (15.0)
	100~299	247 (24.1)
	300~499	68 (6.6)
	500~999	16 (1.6)
	≥1,000	1 (0.1)

Data source: Original data of occupational accidents in 2009.

는 21명이었다. 업무상 질병 요양자수는 122명이었고 업무상 질병 사망자수는 1명이었다.

작업별 산업재해는 생활쓰레기 수거작업 36.3%, 재활용품 수거작업 21.7%, 거리 청소작업 19.7%, 음식물쓰레기 수거작업 11.4%, 대형폐기물 수거작업 10.8% 순으로 많이 발생하였다. 전체 환경미화원 산업재해의 5% 이상을 차지하는 세부작업은 생활쓰레기 수거작업 중 수집작업과 상차작업으로 각각 13.0%와 6.6%이었다. 재활용품 수거작업 중 정리작업과 수집작업은 각각 전체 환경미화원 재해의 7.4%와 5.6%이었고, 거리청소작업 중 쓸기작업은 8.6%이었다. 음식물 쓰레기 수거작업에서 가장 재해가 많이 발생하는 세부작업은 수집작업이었고 전체 환경미화원 산업재해의 4.1%를 차지하였다. 대형폐기물 수거작업에서 가장 재해가 많이 발생하는 세부작업은 상차작업으로 전체 환경미화원 산업재해의 4.3%를 차지하였다. 작업별 업무상 사고 사망자수는 생활쓰레기 수거작업 9명, 음식물쓰레기 수거작업과 거리 청소작업에서 각각 4명이었다. 생활쓰레기 수거작업에서는 이동과 하차작업에서 각각 3명과 4명, 음식물쓰레기 수거작업에서는 사망재해자 4명 모두 이동작업에서, 거리 청소작업에서는 3명이 쓸기작업에서 사망하

는 재해가 발생하였다. 업무상 질병 사망자는 생활쓰레기 수거작업에서 기타 업무 중 발생하였다 (Table 2).

### 3. 작업내용별 산업재해 발생형태

#### 1) 작업내용별 산업재해 발생형태

환경미화원의 작업내용별 산업재해 발생형태는 (Table 3)과 같다. 환경미화원은 전도(넘어짐) 27.0%, 추락(떨어짐) 17.2%, 근골격계질환 11.6%, 도로교통사고 10.6%, 충돌(부딪침) 8.6%, 절단·베임·찔림 6.3%, 협착·감김(끼임) 6.1%, 과도한 동작 5.1%, 낙하·비래(날아와 맞음) 4.5% 순으로 발생하였다. 생활쓰레기 수거작업에서는 전도 25.3%, 추락 18.6%, 근골격계질환 13.2%, 도로교통사고 9.7%, 협착·감김(끼임) 8.6%, 절단·베임·찔림과 충돌이 각각 7.3% 순으로 재해가 많이 발생하였다. 음식물쓰레기 수거작업에서는 도로교통사고 20.5%, 전도 19.7%, 근골격계질환 15.4%, 충돌 14.5%, 추락 10.3% 순으로 재해발생이 높은 것으로 나타났다. 재활용품 수거작업에서는 추락 31.1%, 전도 17.1%, 충돌 12.2%, 절단·베임·찔림 11.7%, 근골격계질환 9.5% 순으로 재해가 발생하였다. 대형폐기물 수거작업에서는 근골격계질환 20.7%, 전도 18.0%, 낙하·비래 16.2%, 추락 12.6%, 협착·감김 9.0% 순으로 재해가 발생하였다. 거리청소 작업에서는 전도 50.0%, 도로교통사고 19.8% 순으로 재해가 발생하였다.

업무상 사고 사망의 재해 발생형태는 21명 중 14명도 도로 교통사고였고, 전도·추락·협착·감김 재해로 인한 사고 사망은 각각 2명이었다.

#### 2) 세부작업내용별 산업재해 발생형태

##### (1) 생활쓰레기 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태

생활쓰레기 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태는 Table 4와 같다. 생활쓰레기 수집 시 전도 43.6%, 추락 10.5%, 절단·베임·찔림 9.0%, 과도한 동작 8.3%, 충돌과 근골격계질환이 각각 7.5% 순으로 재해가 발생하였다. 상차작업에서는 근골격계질환 48.5%, 전도 20.6% 순으로 재해가 많이 발생하였다. 정리작업에서는 추락 36.2%, 전도 19.1%, 협착·감김 14.9%, 절단·베임·찔림과 충돌이 각각 10.6% 순으로 재해가 발생하였다. 이동 작업 시 도로교통사고 54.2%, 추락 25.0% 순으로 재해가 발생하였다. 하차작업 시 추락 48.6%, 협착·감김 16.2%, 전도 13.5% 순으로

Table 2. Occupational Accidents by Work Type

Variables		Total	Occupational injuries			Occupational illnesses		
		n (%)	Subtotal (n)	Injuries (n)	Deaths (n)	Subtotal (n)	Illnesses (n)	Deaths (n)
Total		1,024 (100.0)	901	880	21	123	122	1
Domestic waste collection	Subtotal	372 (36.3)	321	312	9	51	50	1
	Collection	133 (13.0)	123	123	0	10	10	0
	Loading	68 (6.6)	35	35	0	33	33	0
	Arrangement	47 (4.6)	45	44	1	2	2	0
	Moving	48 (4.7)	47	44	3	1	1	0
	Unloading	37 (3.6)	36	32	4	1	1	0
	Others	39 (3.8)	35	34	1	4	3	1
Food waste collection	Subtotal	117 (11.4)	98	94	4	19	0	0
	Collection	42 (4.1)	29	29	0	13	13	0
	Loading	19 (1.9)	16	16	0	3	3	0
	Arrangement	14 (1.4)	12	12	0	2	2	0
	Moving	23 (2.2)	22	18	4	1	1	0
	Unloading	11 (1.1)	11	11	0	0	0	0
	Others	8 (0.8)	8	8	0	0	0	0
Recycling waste collection	Subtotal	222 (21.7)	201	199	2	21	21	0
	Collection	57 (5.6)	44	44	0	13	13	0
	Loading	39 (3.8)	36	34	2	3	3	0
	Arrangement	76 (7.4)	75	75	0	1	1	0
	Moving	16 (1.6)	13	13	0	3	3	0
	Unloading	24 (2.3)	24	24	0	0	0	0
	Others	10 (1.0)	9	9	0	1	1	0
Large waste collection	Subtotal	111 (10.8)	87	87	0	24	24	0
	Collection	26 (2.5)	14	14	0	12	12	0
	Loading	44 (4.3)	35	35	0	9	9	0
	Arrangement	18 (1.8)	17	17	0	1	1	0
	Moving	0 (0.0)	0	0	0	0	0	0
	Unloading	16 (1.6)	15	15	0	1	1	0
	Others	7 (0.7)	6	6	0	1	1	0
Street sweeping	Subtotal	202 (19.7)	194	190	4	8	8	0
	Picking	25 (2.4)	22	22	0	3	3	0
	Sweeping	88 (8.6)	84	81	3	4	4	0
	Moving	43 (4.2)	43	42	1	0	0	0
	Others	46 (4.5)	45	45	0	1	1	0

Data source : Original data of occupational accidents in 2009.

발생하였다. 생활쓰레기 수거작업의 세부작업별 사망 재해는 총 9명 중 이동과 하차작업 시 도로교통사고가 각각 2명이었다.

(2) 음식물 쓰레기 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태  
음식물 쓰레기 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형

태는 Table 5와 같다. 음식물 쓰레기 수집작업 시에는 근골격계질환 28.6%, 전도 26.2%, 충돌 14.3% 순으로 발생하였다. 상차 작업시 과도한 동작 21.1%, 협착·감김, 낙하·비래, 근골격계질환이 각각 15.8% 순으로 발생하였다. 정리작업시 충돌 35.7%, 전도와 추락이 각각 21.4%이었다. 이 동시 도로교통사고가 82.6%로 가장 발생비율이 높았다. 하차시 발생률 높은 재해는 전도와 충돌이었다. 음식물 쓰레

**Table 3.** Occupational Accident Types by Work Type

Variables	Total	Domestic waste collection	Food waste collection	Recycling waste collection	Large waste collection	Street sweeping
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Total	1,024 (100.0) [22]*	372 (100.0) [10]*	117 (100.0) [4]*	222 (100.0) [4]*	111 (100.0)	202 (100.0) [4]*
Occupational injuries						
Subtotal	901 (88.0) [21]*	321 (86.3) [9]*	98 (83.8) [4]*	201 (90.5) [4]*	87 (78.4)	194 (96.0) [4]*
Slips and trips	276 (27.0) [2]*	94 (25.3)	23 (19.7)	38 (17.1) [2]*	20 (18.0)	101 (50.0)
Falls from the height	176 (17.2) [2]*	69 (18.6) [2]*	12 (10.3)	69 (31.1)	14 (12.6)	12 (5.9)
Road traffic accidents	109 (10.6) [14]*	36 (9.7) [5]*	24 (20.5) [4]*	9 (4.1) [2]*	-	40 (19.8) [3]*
Contact with objects (collision)	88 (8.6) [1]*	27 (7.3)	17 (14.5)	27 (12.2)	8 (7.2)	9 (4.5) [1]*
Amputation, cut, & puncture	64 (6.3)	27 (7.3)	-	26 (11.7)	7 (6.3)	4 (2.0)
Crush injuries	62 (6.1) [2]*	32 (8.6) [2]*	5 (4.3)	12 (5.4)	10 (9.0)	3 (1.5)
Strenuous movements	52 (5.1)	15 (4.0)	9 (7.7)	9 (4.1)	7 (6.3)	12 (5.9)
Being stuck by falling or flying objects	46 (4.5)	9 (2.4)	7 (6.0)	9 (4.1)	18 (16.2)	3 (1.5)
Other accidents	11 (1.1)	6 (1.6)	1 (0.9)	1 (0.5)	-	3 (1.5)
Traffic accident in workplace	7 (0.7)	5 (1.3)	-	-	1 (0.9)	1 (0.5)
Acts of violence	4 (0.4)	1 (0.3)	-	-	-	3 (1.5)
Collapse	2 (0.2)	-	-	-	-	2 (1.0)
Explosion	2 (0.2)	-	-	1 (0.5)	1 (0.9)	-
Abnormal temperature	1 (0.1)	-	-	-	1 (0.9)	-
Animal injuries	1 (0.1)	-	-	-	-	1 (0.5)
Occupational illnesses						
Subtotal	123 (12.0) [1]*	51 (13.7) [1]*	19 (16.2)	21 (9.5)	24 (21.6)	8 (4.0)
Musculoskeletal diseases	119 (11.6)	49 (13.2)	18 (15.4)	21 (9.5)	23 (20.7)	8 (4.0)
Cerebro-cardiovascular diseases	4 (0.4) [1]*	2 (0.5) [1]*	1 (0.8)	-	1 (0.9)	-

\*[ ] : the number of deaths.

Data source : Original data of occupational accidents in 2009.

**Table 4.** Occupational Accident Types by the Type of Concrete Work in Domestic Waste Collection Works

Variables	Total	Collection	Loading	Arrangement	Moving	Unloading	Others
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Total	372 (100.0) [10]*	133 (100.0)	68 (100.0)	47 (100.0) [1]*	48 (100.0) [3]*	37 (100.0) [4]*	39 (100.0) [2]*
Occupational injuries							
Subtotal	321 (86.3) [9]*	123 (92.5)	35 (51.5)	45 (95.7) [1]*	47 (97.9) [3]*	36 (97.3) [4]*	35 (89.8) [1]*
Slips and trips	94 (25.3)	58 (43.6)	14 (20.6)	9 (19.1)	3 (6.3)	5 (13.5)	5 (12.8)
Falls from the height	69 (18.5) [2]*	14 (10.5)	2 (2.9)	17 (36.2)	12 (25.0) [1]*	18 (48.6) [1]*	6 (15.4)
Road traffic accidents	36 (9.7) [5]*	7 (5.3)	-	1 (2.1) [1]*	26 (54.2) [2]*	2 (5.4) [2]*	-
Crush injuries	32 (8.6) [2]*	6 (4.5)	5 (7.4)	7 (14.9)	1 (2.1)	6 (16.2) [1]*	7 (17.9) [1]*
Amputation, cut, & puncture	27 (7.3)	12 (9.0)	9 (13.2)	5 (10.6)	-	-	1 (2.6)
Contact with objects (collision)	27 (7.3)	10 (7.5)	-	5 (10.6)	5 (10.4)	1 (2.7)	6 (15.4)
Strenuous movement	15 (4.0)	11 (8.3)	2 (2.9)	1 (2.1)	-	-	1 (2.6)
Being stuck by falling or flying objects	9 (2.4)	2 (1.5)	3 (4.4)	-	-	2 (5.4)	2 (5.1)
Other accidents	6 (1.6)	1 (0.8)	-	-	-	-	5 (12.8)
Traffic accident in workplace	5 (1.3)	2 (1.5)	-	-	-	2 (5.4)	1 (2.6)
Acts of violence	1 (0.3)	-	-	-	-	-	1 (2.6)
Occupational illnesses							
Subtotal	51 (13.7) [1]*	10 (7.5)	33 (48.5)	2 (4.3)	1 (2.1)	1 (2.7)	4 (10.2) [1]*
Musculoskeletal diseases	49 (13.2)	10 (7.5)	33 (48.5)	2 (4.3)	1 (2.1)	1 (2.7)	2 (5.1)
Cerebro-cardiovascular diseases	2 (0.5) [1]*	-	-	-	-	-	2 (5.1) [1]*

\* [ ] : the number of deaths.

Data source : Original data of occupational accidents in 2009.

기 수거작업의 업무상 사고 사망재해는 총 4명이었고 4명 모두 재해발생형태는 이동작업 중 교통사고였다.

### 3) 재활용품 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태

재활용품 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태는 Table 6과 같다. 재활용품 수집 시 전도 29.8%, 근골격계질환 22.8%, 절단·베임·찢림 21.1% 순으로 재해 발생률이 높았다. 상차작업 시에는 절단·베임·찢림 25.6%, 전도

17.9%, 낙하·비래 10.3% 순으로 발생하였다. 정리작업 시에는 추락 64.5%, 전도와 추락이 각각 11.8%로 재해가 발생하였다. 이동 작업 시 충돌 31.3%, 추락과 도로 교통사고가 각각 25.0% 순으로 재해가 발생하였다. 하차 시 추락 33.3%, 충돌 29.2% 순으로 재해가 발생하였다. 재활용품 수거작업에서의 업무상 사고 사망재해는 4명이었고 상차작업 중 전도와 이동작업 중 도로 교통사고로 각각 2명이 사망하였다.

**Table 5.** Occupational Accident Types by the Type of Concrete Work in Food Waste Collection Works

Variables	Total n (%)	Collection n (%)	Loading n (%)	Arrangement n (%)	Moving n (%)	Unloading n (%)	Others n (%)
Total	117 (100.0) [4]*	42 (100.0)	19 (100.0)	14 (100.0)	23 (100.0) [4]*	11 (100.0)	8 (100.0)
Occupational injuries							
Subtotal	98 (83.8) [4]*	29 (69.0)	16 (84.2)	12 (85.7)	22 (95.7) [4]*	11 (100.0)	8 (100.0)
Road traffic accidents	24 (20.5) [4]*	3 (7.1)	1 (5.3)	-	19 (82.6) [4]*	-	1 (12.5)
Slips and trips	23 (19.7)	11 (26.2)	2 (10.5)	3 (21.4)	1 (4.3)	4 (36.4)	2 (25.0)
Contact with objects (collision)	17 (14.5)	6 (14.3)	1 (5.3)	5 (35.7)	-	4 (36.4)	1 (12.5)
Falls from the height	12 (10.3)	4 (9.5)	1 (5.3)	3 (21.4)	2 (8.7)	2 (18.2)	-
Strenuous movement	9 (7.7)	4 (9.5)	4 (21.1)	-	-	-	1 (12.5)
Being stuck by falling or flying objects	7 (6.0)	1 (2.4)	3 (15.8)	1 (7.1)	-	1 (9.1)	1 (12.5)
Crush injuries	5 (4.3)	-	3 (15.8)	-	-	-	2 (25.0)
Other accidents	1 (0.9)	-	1 (5.3)	-	-	-	-
Occupational illnesses							
Subtotal	19 (16.2)	13 (31.0)	3 (15.8)	2 (14.3)	1 (4.3)	-	-
Musculoskeletal diseases	18 (15.4)	12 (28.6)	3 (15.8)	2 (14.3)	1 (4.3)	-	-
Cerebro-cardiovascular diseases	1 (0.9)	1 (2.4)	-	-	-	-	-

\*[ ] : the number of deaths.

Data source : Original data of occupational accidents in 2009.

4) 대형폐기물 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태  
 대형폐기물 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태는 Table 7과 같다. 대형폐기물 수집시 근골격계질환 46.2%, 과도한 동작 23.1% 순으로 재해가 발생하였다. 상차 시에는 근골격계질환 20.5%, 낙하·비래 18.2%, 전도 15.9% 순으로 재해가 발생하였다. 정리작업에서는 추락 44.4%, 낙하·비래 22.2% 순으로 재해가 발생하였다. 하차작업에서는 전도 43.8%, 낙하·비래 25.0%, 추락 18.8% 순으로 재해가 발생하였다.

5) 거리 청소작업의 세부작업별 산업재해 발생형태  
 거리 청소작업의 세부작업별 산업재해 발생형태는 Table 8과 같다. 줍기 작업에서는 전도 40.0%, 도로 교통사고 20.0%, 근골격계질환 12.0% 순으로 재해가 발생하였다. 쓸기 작업에서는 전도 60.2%, 도로교통사고 14.8% 순으로

재해가 발생하였다. 이동 작업에서는 전도 44.2%, 도로교통사고 18.2% 순으로 재해가 발생하였다. 거리 청소작업에서 업무상 사고 사망자는 총 4명이었고 쓸기작업에서 도로교통사고와 충돌로 인해 각각 2명과 1명, 이동 작업에서 도로교통사고로 1명이 사망하였다.

## 논 의

환경미화원의 효과적인 산업재해 예방을 위해서는 작업 특성별로 산업재해 실태를 파악하고 이를 기초로 산업재해 예방 프로그램이 개발되어야 한다.

작업별 산업재해 발생비율은 생활쓰레기 수거작업, 재활용품 수거작업, 거리 청소작업, 음식물쓰레기 수거작업, 대형폐기물 수거작업 순으로 나타났다. Kim (2010)에 의하면 환경미화원의 작업별 산업재해는 쓰레기 수거 환경미화원



Table 6. Occupational Accident Types by the Type of Concrete Work in Recycling Waste Collection Works

Variables	Total	Collection	Loading	Arrangement	Moving	Unloading	Others
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Total	222 (100.0) [4]*	57 (100.0)	39 (100.0) [2]*	76 (100.0)	16 (100.0) [2]*	24 (100.0)	10 (100.0)
Occupational injuries							
Subtotal	201 (90.5) [4]*	44 (77.2)	36 (92.3) [2]*	75 (98.7)	13 (81.3) [2]*	24 (100.0)	9 (90.0)
Slips and trips	69 (31.1)	3 (5.3)	3 (7.7)	49 (64.5)	4 (25.0)	8 (33.3)	2 (20.0)
Falls from the height	38 (17.1) [2]*	17 (29.8)	7 (17.9) [2]*	9 (11.8)	-	2 (8.3)	3 (30.0)
Contact with objects (collision)	27 (12.2)	3 (5.3)	3 (7.7)	9 (11.8)	5 (31.3)	7 (29.2)	-
Amputation, cut, & puncture	26 (11.7)	12 (21.1)	10 (25.6)	4 (5.3)	-	-	-
Crush injuries	12 (5.4)	3 (5.3)	3 (7.7)	2 (2.6)	-	3 (12.5)	1 (10.0)
Being stuck by falling or flying objects	9 (4.1)	2 (3.5)	4 (10.3)	1 (1.3)	-	2 (8.3)	-
Strenuous movement	9 (4.1)	2 (3.5)	6 (15.4)	-	-	-	1 (10.0)
Road traffic accidents	9 (4.1) [2]*	1 (1.8)	-	1 (1.3)	4 (25.0) [2]*	2 (8.3)	1 (10.0)
Explosion	1 (0.5)	1 (1.8)	-	-	-	-	-
Other accidents	1 (0.5)	-	-	-	-	-	1 (10.0)
Occupational illnesses							
Musculoskeletal diseases	21 (9.5)	13 (22.8)	3 (7.7)	1 (1.3)	3 (18.8)	-	1 (10.0)

\* [ ] : the number of deaths.

Data source : Original data of occupational accidents in 2009.

은 55.4%, 가로청소 환경미화원은 47.4%로 쓰레기 수거작업의 산업재해가 높게 나타나 본 연구와 결과가 유사하게 나타났다. 쓰레기 수거작업의 경우 주로 야간에 이루어지며, 세부작업이 수집, 상차, 정리, 이동, 하차 등으로 이루어져 있어 좁기, 쫓기 등으로 이루어진 거리 청소 작업에 비해 강도 높은 작업이 많아 산업재해 발생률이 높음을 알 수 있다. 쓰레기 수거작업이 경우 주로 저녁 11시쯤 출근하여 다음날 새벽까지 작업을 하는 경우가 대부분이며 좁은 골목길과 자가용들의 주차로 인한 수거차량의 진입이 불가능한 경우가 많아 손수레 및 손수 쓰레기봉투를 들고 수거차량까지 직접 운반하는 경우가 많아 육체적 노동이 요구된다. 일의 특성상 안전사고 및 교통사고 위험이 높고 과로로 인한 재해의 발생이 높았다(Myeong et al., 2008).

환경미화원의 작업내용별로 산업재해 발생형태를 분석한 결과 전도로 인한 사고비율이 가장 높게 나타났다. 환경

미화원의 주된 업무는 도로나 길에 버려진 쓰레기를 청소하고 쓰레기가 담긴 봉투, 음식물 쓰레기, 재활용품, 대형 폐기물을 수거하여 소각장이나 매립지로 운반하는 것이다. 작업이 주로 실내가 아니라 외부에서 이루어지기 때문에 도로 상태와 쓰레기 수거장소의 지면이 고르지 못하거나 비가 오는 경우 전도의 발생위험률이 높고, 새벽이나 야간에 대부분 작업이 이루어지기 때문에 부적절한 조명으로 인해 많이 발생하는 것으로 사료된다. 추락(떨어짐), 근골격계질환, 도로교통사고, 충돌(부딪침), 절단·베임·찔림, 협착·감김(끼임), 과도한 동작, 낙하·비래(날아와 맞음) 순으로 산업재해가 발생하는 것으로 나타났다. Kim (2010)의 연구에서 환경미화원의 산업재해 발생형태는 '날카로운 물체에 베임'과 '무리한 동작'이 46.7%로 가장 높게 나타났으며, '미끄러지거나 넘어짐'이 40.9%를 차지하여 본 연구와 다른 결과가 나타났다. 2005년 독일 위생 서비스 종사

**Table 7.** Occupational Accident Types by the Type of Concrete Work in Large Waste Collection Works

Variables	Total	Collection	Loading	Arrangement	Unloading	Others
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Total	111 (100.0,0)	26 (100.0,0)	44 (100.0,0)	18 (100.0,0)	16 (100,0)	7 (100,0)
Occupational injuries						
Subtotal	87 (78.4)	14 (53.8)	35 (79.5)	17 (94.4)	15 (93.8)	6 (85.7)
Slips and trips	20 (18,0)	1 (3,8)	7 (15,9)	2 (11,1)	7 (43,8)	3 (42,9)
Being stuck by falling or flying objects	18 (16,2)	1 (3,8)	8 (18,2)	4 (22,2)	4 (25,0)	1 (14,3)
Falls from the height	14 (12,6)	1 (3,8)	2 (4,5)	8 (44,4)	3 (18,8)	-
Crush injuries	10 (9,0)	2 (7,7)	6 (13,6)	1 (5,6)	-	1 (14,3)
Contact with objects (collision)	8 (7,2)	2 (7,7)	4 (9,1)	1 (5,6)	1 (6,3)	-
Amputation, cut, & puncture	7 (6,3)	-	6 (13,6)	1 (5,6)	-	-
Strenuous movement	7 (6,3)	6 (23,1)	1 (2,3)	-	-	-
Explosion	1 (0,9)	1 (3,8)	-	-	-	-
Abnormal temperature	1 (0,9)	-	1 (2,3)	-	-	-
Traffic accident in workplace	1 (0,9)	-	-	-	-	1 (14,3)
Occupational illnesses						
Subtotal	24 (21,6)	12 (46,2)	9 (20,5)	1 (5,6)	1 (6,3)	1 (14,3)
Musculoskeletal diseases	23 (20,7)	12 (46,2)	9 (20,5)	1 (5,6)	1 (6,3)	-
Cerebro-cardiovascular diseases	1 (0,9)	-	-	-	-	1 (14,3)

Data source : Original data of occupational accidents in 2009.

근로자들의 산업재해(European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2010)는 전도(미끄러지거나 걸려 넘어짐), 움직이거나 떨어지는 물체에 맞은 경우, 추락 순으로 발생하는 것으로 나타나 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 영국의 경우 2006년 사고 발생건수는 3,500건이었고, 그 중 700건 이상이 중대 재해로 분류되었다. 전도(미끄러지거나 걸려 넘어짐)이 422건으로 가장 많이 발생했으며, 손으로 조작하다가 사고가 발생하는 수동 조작 사고, 추락 순으로 발생하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 전도와 추락 등의 주요 요인은 높은 곳에서의 작업(사다리 작업), 물기 있는 바닥, 신발 밑창의 불량한 상태, 예기치 않은 방해물, 조명 상태 불량, 안전표지판의 부족 등으로 나타났다(EU-OSHA, 2010).

업무상 사고 사망의 재해발생형태는 교통사고가 21건당 14건으로 발생비율이 가장 높았는데, 이는 작업이 주로 새벽이나 야간에 이루어지고 도로주변을 청소하는 일의 특성상 도로의 다른 차량에 의해 교통사고 발생가능성이 높으

며, 청소차량 자체의 문제로 인해 사고가 발생한다. 미국의 경우 환경미화원이 사망재해가 높은 직업으로 분류되며, 차량 불량에 의한 사고가 다수 발생하고 있었는데, 민간회사들이 쓰레기 수거업무를 수행하면서, 차량 정비를 소홀히 하기 때문으로 알려져 있다(U.S. Department of labor, 2005).

생활쓰레기 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태는 생활쓰레기 수집 시에는 전도, 상차작업에서는 근골격계질환, 정리작업에서는 추락, 이동 작업 시 도로교통사고, 하차 작업 시에는 추락의 발생비율이 높아 작업의 특성에 따라 산업재해 발생형태가 차이가 나는 것으로 나타났다. 야외에서 작업을 많이 함으로써 노면 불량이나, 고르지 못한 날씨로 인해 전도(넘어짐)사고가 발생위험성이 높고, 상차작업 중 생활 폐기물 수거 시 중량물 생활쓰레기(100리터) 운반 및 상차 시 과도한 힘의 사용과 과도한 힘·동작(무리한 힘의 사용)으로 인한 근골격계 손상 위험이 증가될 수 있으며, 바닥에 놓인 생활폐기물을 들어 올릴 때 어깨,

Table 8. Occupational Accident Types by the Type of Concrete Work in Street Sweeping Works

Variables	Total	Picking	Sweeping	Moving	Others
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Total	202 (100.0) [4]*	25 (100.0)	88 (100.0) [3]*	43 (100.0) [1]*	46 (100.0)
Occupational injuries					
Subtotal	194 (96.0) [4]*	22 (88.0)	84 (95.5) [3]*	43 (100.0) [1]*	45 (97.8)
Slips and trips	101 (50.0)	10 (40.0)	53 (60.2)	19 (44.2)	19 (41.3)
Road traffic accidents	40 (19.8) [3]*	5 (20.0)	13 (14.8) [2]*	18 (18.0) [1]*	4 (8.7)
Falls from the height	12 (5.9)	2 (8.0)	2 (2.3)	1 (2.3)	7 (15.2)
Strenuous movement	12 (5.9)	2 (8.0)	7 (8.0)	1 (2.3)	2 (4.3)
Contact with objects (collision)	9 (4.5) [1]*	1 (4.0)	4 (4.5) [1]	4 (9.3)	-
Amputation, cut, & puncture	4 (2.0)	1 (4.0)	2 (2.3)	-	1 (2.2)
Being stuck by falling or flying objects	3 (1.5)	-	2 (2.3)	-	1 (2.2)
Crush injuries	3 (1.5)	1 (4.0)	-	-	2 (4.3)
Acts of violence	3 (1.5)	-	-	-	3 (6.5)
Other accidents	3 (1.5)	-	-	-	3 (6.5)
Collapse	2 (1.0)	-	-	-	2 (4.3)
Traffic accident in workplace	1 (0.5)	-	1 (1.1)	-	-
Animal injuries	1 (0.5)	-	-	-	1 (2.2)
Occupational illnesses					
Musculoskeletal diseases	8 (4.0)	3 (12.0)	4 (4.5)	-	1 (2.2)

\* [ ] : the number of deaths.

Data source : Original data of occupational accidents in 2009.

손목/손, 허리에 불편한 자세를 유발하여 근골격계질환 발생 위험률이 높게 나타날 수 있다. Myeong 등(2008)의 연구에 의하면 환경미화원의 72.2%가 근골격계질환의 자각 증상 및 통증이 있는 것으로 나타났다. 청소차(압착차)에 생활폐기물 투척 시 차량 후미 부분과 파카 사이에 협착·감김(끼임)이 발생할 수 있으며, 정리작업과 하차 작업에서는 청소차에 탑승하여 차위에서 작업이 이루어지기 때문에 추락의 발생위험이 높은 것으로 나타났다. 이동시 차량을 이용하여 작업이 이루어지기 때문에 교통사고로 인한 산업재해 발생이 높은 것으로 사료된다.

음식물 쓰레기 수거작업의 세부작업별 산업재해 형태 중 가장 발생률이 높은 것은 음식물 쓰레기 수집작업 시에는 근골격계질환, 전도의 발생비율이 높았고, 상차 작업 시 과

도한 동작, 협착·감김의 발생비율이 높았다. 정리 작업 시 충돌, 이동시 도로교통사고, 하차 시 전도와 충돌의 발생비율이 높았다. 음식물 쓰레기를 수거차량에 음식물 쓰레기를 상차하기 위해 음식물 쓰레기봉투나 수거함을 들어 올릴 때 과도한 힘·동작(무리한 힘의 사용)을 유발하여 근골격계질환이 발생할 수 있으며, 음식물이 새거나 흘러 넘쳐 바닥이 미끄러워 전도(넘어짐) 사고가 발생하거나 음식물 쓰레기통을 리프트를 통해 상차 시 리프트에 신체나 옷이 감기거나 끼이는 사고의 발생위험률이 높은 것으로 사료된다. 따라서 본 연구결과를 토대로 작업별 재해발생형태를 고려하여 산업재해 예방 교육과 작업환경 개선으로 산업재해 발생을 예방하는 것이 필요하다.

재활용품 수거작업의 세부작업별 산업재해는 재활용품

수집 시 전도, 상차작업 시에는 절단·베임·찢림, 정리작업과 하차작업에서는 추락, 이동 작업 시 충돌의 발생비율이 높았다. 재활용 수집 작업 중 수거품 운반이나 도보이동시 미끄러짐의 위험성이 높았으며, 수집 및 상차 작업시 재활용 마대 속의 깨진 유리 등 날카로운 물질에 찢리거나 베임의 발생위험성이 높았다. 재활용품은 카고크레인을 이용해 상차 및 정리하기도 하는데 카고 크레인 조정석 탑승을 위해 승·하강 시 추락(떨어짐)사고 위험성이 있으며, 카고 크레인 회전 작업 시 조정석에서 이탈하여 추락(떨어짐)사고 위험성이 큰 것으로 나타났다. 재활용품 정리를 원활하게 하기 위해 인력으로 정리 작업 중 카고 크레인과 충돌(부딪침)사고 위험이 존재하며, 화물칸 위에서 수거품 정리작업시 떨어지는 사고 위험이 높은 것으로 나타났다. 근로자들을 위한 산업재해 예방교육과 작업 환경 개선 등의 조직적 관리와 근로자들의 직접적인 보호구의 착용 등의 개인적 관리를 통한 산업재해 예방이 필요하다(Choi et al., 2010).

대형폐기물 수거작업의 세부작업별 산업재해는 수집 시 근골격계질환, 상차 시에도 근골격계질환, 정리작업에서는 추락, 하차작업에서는 전도의 발생비율이 높았다. 대형폐기물의 특성상 제한된 시야로 인해 수집과 하차 시 전도의 발생위험이 높았다. 대형폐기물 상차를 위해 무리하게 물건을 들어 올리면서 과도한 힘의 사용, 부적절한 자세로 근골격계질환 발생 위험이 높았고, 화물칸 위에서 수거품 정리작업 시 추락사고 위험이 높았다.

거리 청소작업의 세부작업별 산업재해 발생형태는 줍기 작업, 쓸기 작업, 이동작업 등 세부 작업 모두에서 전도의 발생비율이 가장 높았다. 주로 거리에서 작업이 이루어지므로 젖어 있는 땅, 울퉁불퉁한 땅, 고여 있는 물 등의 불량한 노면과 불량한 조명과 안전하지 않은 신발 착용으로 인한 전도(넘어짐)의 발생비율이 높았다. 쓸기 작업에서 근골격계질환이 거리청소 시 다른 작업에서보다 높게 발생했다. 이는 거리 청소 환경미화원이 들고 다니는 청소도구가 쓰레기 수거 시 운반하는 쓰레기 무게보다는 가볍지만, 쓰레기를 드는 것은 단속적으로 이루어지는 작업인데 비해 청소 도구를 들고 바닥을 쓰는 시간은 작업시간 동안 연속적으로 이루어지며, 부적절한 도구사용 작업의 지속적인 사용 역시 근골격계질환 발생에 영향을 준 것으로 사료된다. Werner 등(2005)은 부적절한 자세가 유지될 때 수근관 증후군 등의 근골격계질환 발생 위험이 증가하고, Gallagher (2005)는 인간공학적으로 설계되지 않은 수공구를 사용할 때 작업자들이 불편함을 느끼게 된다고 하였다. 인간공학

적으로 설계되지 못한 도구의 사용으로 인한 부적절한 작업 자세, 부적절한 도구를 이용한 부적절한 자세로 작업시간이 길게 이루어진 것이 거리청소작업 환경미화원의 근골격계질환 발생에 영향을 미쳤을 것이라 사료된다. 쓸기 작업 시 근골격계질환 발생 위험성을 감소시킬 수 있는 작업 방법에 대한 예방 교육과 실천이 필요하다.

본 연구는 업무특성상 공익성이 강한 환경미화원의 산업재해 발생형태를 상세 작업내용별로 분석하여 산재예방 정책 개발을 위한 기초자료로 활용할 수 있고, 아울러 환경미화원의 작업특성을 고려하여 산업재해 예방 프로그램을 개발하는데 기초자료로 제공될 수 있을 것이다.

## 결론 및 제언

연구결과 작업 내용 및 작업 특성에 따라 산업재해의 발생형태가 차이가 나는 것으로 나타났다. 2009년 환경미화원 산업재해자는 1,024명이었고, 업무상 사고자수는 901명, 업무상 질병자수는 123명이었다. 환경미화원의 작업내용별로 산업재해 발생형태를 분석한 결과 전도로 인한 사고비율이 가장 높게 나타났고, 추락(떨어짐), 근골격계질환, 도로교통사고, 충돌(부딪침), 절단·베임·찢림, 협착·감김(끼임), 과도한 동작, 낙하·비래(날아와 맞음) 순으로 산업재해가 발생하였다. 생활쓰레기 수거작업의 세부작업별 산업재해 발생형태는 생활쓰레기 수집 시에는 전도, 상차작업에서는 근골격계질환, 정리작업에서는 추락, 이동작업 시 도로교통사고, 하차 작업 시에는 추락의 발생비율이 높았다. 음식물 쓰레기 수거작업의 세부작업별 산업재해 형태 중 가장 발생률이 높은 것은 음식물 쓰레기 수집작업 시에는 근골격계질환과 전도의 발생비율이 높았고, 상차 작업 시 과도한 동작, 협착·감김의 발생비율이 높았고, 이동작업 시 도로교통사고가 발생비율이 높았으며, 하차시 발생률 높은 재해는 전도와 충돌이었다. 재활용품 수거작업의 세부작업별 산업재해는 재활용품 수집 시 전도, 상차 작업 시에는 절단·베임·찢림, 정리작업과 하차작업에서는 추락, 이동 작업 시 충돌의 발생비율이 높았다. 대형폐기물 수거작업의 세부작업별 산업재해는 수집 시 근골격계질환, 상차 시에는 근골격계질환, 정리 작업에서는 추락, 하차 작업에서는 전도의 발생비율이 높았다. 거리 청소작업의 세부작업별 산업재해 발생형태는 줍기 작업, 쓸기 작업, 이동작업 등 세부 작업 모두에서 전도의 발생비율이 가장 높았다. 환경미화원의 작업 특성에 따라 산업재해 발생 형태

태의 차이를 보이기 때문에 각 작업 특성에 맞는 산업재해 예방 프로그램을 개발하여야 한다.

이상의 결과를 통해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 안전관리보건체계의 구축이 필요하다. 환경미화원 대부분이 소규모사업장에 속해있는데 50인 미만 사업장의 경우는 산업재해예방과 산업안전 감독의 영역이 미치지 못하는 사각지대로서, 명예산업안전 감독관 제도의 영역에서도 소외되고 있는 것이 현실이다. 50인 미만 사업장에서는 근로자 중 안전보건 담당자를 선임하여 근로자에게 안전수칙 준수를 지도하고 사업주의 안전보건 관리 의무를 지원할 필요가 있다. 소규모사업장은 안전 및 보건관리자 선임의무가 없고, 산업안전보건에 대한 관리가 전적으로 사업주의 자의적 판단에 달려 있어 근로자들에게는 아주 불리한 상황으로 재해율이 높을 수밖에 없다. 이에 산업안전보건의 사각지대에 있는 소규모사업장의 안전보건실태를 파악하고 이를 개선하기 위한 정책 수립이 필요하다. 소규모 사업장의 지도 감독과 더불어 안전보건기술지원 사업을 확대해야 한다.

둘째, 작업 특성에 따른 안전보건 교육 및 산업재해 예방 프로그램 강화해야 한다. 산업재해는 근로자의 불안전작업 행동으로 인해 발생할 가능성이 높으므로 안전보건 관리자와 근로자에 대한 안전보건 교육을 강화하고 세부업종별 산업재해 예방 프로그램을 강화해야 한다.

셋째, KOSHA-Code 제정이 필요하다. 생활폐기물 수거·운반작업 시 압착진개차, 음식물수거차량, 재활용수거차량 등 다양한 작업차량을 사용하고 있으며, 차량에 부착된 작업발판을 타고 이동하거나 차량 상부에서 작업 중 추락(떨어짐)사고 발생 등 차량에 관련된 사고가 발생하기 때문에 차량 및 차량에 관한 작업방법의 기술상 지침 등 제도적 장치가 필요하다.

## REFERENCES

- Choi, E. S., Kim, S. L., Jung, H. S., Kim, Y. G., Park, S. M., Sohn, S. Y., et al. (2010). *The development of occupational accident prevention program and manual in sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities*. Seoul: Korea Occupational Safety & Health Agency.
- EU-OSHA. (2010). European Agency for Safety and Health at Work.
- Gallagher, S. (2005). Physical limitations and musculoskeletal complaints associated with work in unusual or restricted postures: a literature review. *Journal of Safety Research*, 36(1), 51-61.
- Jonsson, P. O. (1997). Trends in waste management in relation to increased recycling. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 4, 3-6.
- Jung, H. S., Ku, J. W., & Jeong, E. H. (2006). *Behavioral Analysis of Municipal Sanitation Workers*. Seoul: Federation of Korean Trade Unions.
- Kim, C. H., Moon, M. K., & Kim, D. S. (2009). Development of preventive management manual for non-manufacturing industries. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 28(1), 29-36.
- Kim, S. B., Ryu, S. H., Park, D. U., & Lee, Y. K. (2010). Strategies for Protecting Waste Collectors' Health and Safety. *Journal of Environmental Health Sciences*, 36(3), 247-253.
- Kim, S. B. (2010). *Suggestions for promote personal sanitation status of waste collectors, right to take shower*. Paper Presented at the Meeting of the Parliament Congress, Seoul.
- Korea Occupational Safety & Health Agency. (2006). KOSHA CODE, G-8-2006. from <http://www.kosha.or.kr/board>
- Korea National Statistical Office. (2000). *Korean standard job classifications*. from [http://laborstat.molab.go.kr/sub03\\_04.jsp](http://laborstat.molab.go.kr/sub03_04.jsp)
- Lee, J. M. (2004). *Health behavior of waste disposal officers*. Unpublished master's thesis, Kyungpook National University, Daegu.
- Ministry of Environment. (2010). *2009 Waste Generation and Management in Korea*. from <http://library.me.go.kr/search/DetailView>
- Myong, J. P., Lee, H. K., Kim, H. R., Jung, H. S., Jeong, E. H., Nam, W., et al. (2008). Musculo-skeletal symptoms of municipal sanitation workers and ergonomic evaluation on upperlimb. *Korean Journal of Occupational and Environment Medicine*, 20(2), 93-103.
- Park, S. M., Jung, H. S., Ku, J. W., Jeong, E. H., & Lee, Y. J. (2006). *Survey of occupational safety and health and strategies for protecting occupational safety and health in temporary employed worker*. Seoul: Korea Occupational Safety & Health Agency.
- US Department of Labor. (2005). Current Population Survey, Census of Fatal Occupational Injuries.
- Werner, R. A., Franzblau, A., Gell, N., Hartigan, A. G., Ebersole, M., & Armstrong, T. J. (2005). Incidence of carpal tunnel syndrome among automobile assembly workers and assessment of risk factors. *Journal of Occupational and Environment Medicine*, 47(10), 1044-1050.