

## 산업재해발생의 인구학적 이해\*

박 경 돈\*\*

### 국문요약

정부가 산업재해 감소를 위한 다양한 정책을 실시하더라도 이를 받아들이는 노동자 집단의 인구학적 특성에 따라 산업재해의 발생양상과 정책효과가 달라질 수 있다. 최근 산업재해가 큰 폭으로 떨어진 것으로 이해되는 가운데, 향후 산업재해를 감소시키기 위한 정책개입 방안의 제안을 위해 1982년부터 2011년까지 30년간의 1차 자료를 재가공하여 분석하였다. 동료분석기법(Age-Period-Cohort Analysis)을 이용하여 산업재해자 수를 분석한 결과, 연령효과, 시대효과, 동료효과가 모두 발견되었다. 연령효과-동료효과-시대효과 순으로 산업재해감소에 미치는 영향력이 강하였다.

보다 구체적인 분석을 위해 제조업, 건설업, 기타업의 3가지 업종별로 구분한 분석과 업종 구분 없이 모든 직종을 묶어서 실시한 분석에서 서로 상이한 결과가 도출되었다. 전반적으로 총재해자수와 업종별 재해자수의 감소에 동료효과가 발견되었다. 한편, 연령효과와 시대효과는 일관성 있는 결과가 도출되지 않았다. 이런 결과에 근거하여 재해예방을 위해 우선적으로 고령노동자 또는 숙련노동자에 대한 재해예방지원 강화가 필요하다. 재해감소의 차원에서 예방적 효과가 큰 동료집단에 대한 안전문화형성 및 파급전략을 기타업종과 건설업에서 고려하는 정책노력이 필요하다.

주제어: 동료분석기법, 산업재해정책, 연령효과, 정책개입

### I. 서론: 산업재해의 새로운 이해

고도의 경제성장을 달성하면서도 근로복지를 동시에 이룩하는 방안은 현재 빈번하게 발생하는 산업재해를 줄이는 정부적 노력에서부터 시작되어야 한다. 정부는 경제성장의 재도약을 위한 여러 가지 정책적 조치를 계획·집행하여 왔다. 하지만 최근 구미의 불산유출사태 등과 같이 각 지역에서 동시다발적으로 발생하는 산업재해는 고도의 경제성장에 대한 정부적 성과를 반감시키고 있다(연합뉴스, 2012). 따라서 국민경제의 재도약과 성장을 위한 정부의 정책목표는 국민경제규모를 잠식하는 재해를 효과적으로 저감시키는 것이어야 한다. 이를 위해 현 산업재해의 예방과 추이에 대한 선제적이고 새롭고 심층적인 이해가 필요하다.

그간 정부는 작업장의 산업재해를 줄이면서 경제성장을 도모하는 방향으로 재해예방 및 감소 정책을 수립·집행하여 왔다. 고용노동부(2010)는 산업재해예방을 위한 정책과 제도개선의 의지

\* 이 논문은 2014년도 한국교통대학교 교내학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구임.

\*\* 한국교통대학교 행정학과 부교수

를 다양한 정책입안을 통해 드러내고 있다. 과거 정부는 1990년대부터 제1차 산업재해예방 6개년 계획(1991~1996년)을 시작으로 산업안전 선진화 3개년 계획(1997년) 등의 다양한 계획을 중장기적으로 수립·실행하여 왔다(산업재해예방 5개년 계획, 2009). 2010년도부터 시행되는 제3차 산업재해 예방 5개년 계획(고용노동부, 2010)에 따르면, 2014년까지 중대 산업재해의 발생을 더욱 감소시키면서 소규모 사업장에 대한 재해예방의 재정적 지원을 강화시키는 계획을 밝힌 바 있다. 이에 정부는 산업재해예방의 기본방향으로 노사 간 자율적 재해예방, 재해예방의 민관 협력적 체계구축, 산재취약분야의 지원을 더욱 강구하는 조치를 설정하였다.

이와 더불어 정부는 산업재해 예방을 위한 각종 사업, 홍보, 교육을 지속적으로 실시하였다(고용노동부, 2010). 재해예방을 위한 정부적 노력은 현재 위험성평가를 위한 교육, 고위험 사업장에 대한 교육, 특정 교육훈련 프로그램 및 산업별 기업체 간 교육과정 공동개발 등과 같이 다양한 교육지원정책을 통해 동시다발적으로 나타나고 있다. 대규모 사업장과 소규모 사업장, 안전관리에서의 업종별, 기업별 불균형을 시정하려는 노력은 재해발생 잠재력이 높은 기업에 대한 각종 프로그램의 고안 및 적용, 금전적·비금전적 지원으로 가시화되고 있다.

하지만, 산업재해분야의 정부적 지원이나 재정투입이 지속적으로 증가하여 왔음에도 효과성에 대해서 여전히 의문시되고 있다. 고용노동부와 산업보건안전공단을 위시한 각종 공공기관의 노력에도 산업재해에 대한 자원투입의 효율성 이슈는 계속적으로 남아 있다. 산재율 감소와 산업재해비용의 저감(박경돈·이관형, 2012)을 목적으로 한 정부의 각종 지원 프로그램이나 사업이 효과적인지에 대한 논쟁은 끊임없이 제기되고 있지만(김지윤·박경옥·박경돈 외, 2013), 새로운 분석을 통해 이런 이슈를 해소하지 못하고 있다.

한편으로는 규제, 동기부여, 재정지원, 프로그램 적용 등의 정부적 전략은 1990년대 이후에 1% 이내로 낮아져 재해율의 관점에서 성공적인 것으로 이해되기도 한다(고용노동부, 2010). 하지만, 현재까지 추진된 정부의 재해예방 노력과 정책은 재해를 전반적으로 낮추는 데는 성공했다고 할지라도 재해발생의 불균형이 심화되어 대규모 재해의 발생가능성과 특정 하부영역의 재해발생가능성은 오히려 증가하는 결과를 낳았다. 특히 노인층, 외국인 노동자, 소규모 기업이라는 특징을 지닌 사업장은 청년층, 내국인, 대규모 기업이라는 특징을 지닌 사업장보다 월등히 높은 산재율을 보인다(박경돈, 2012). 따라서 전반적인 산재율이 하락되는 가운데 특정 산업 영역, 업종, 계층의 산재는 오히려 증가되기도 하여 산재발생영역 간 산재율의 격차가 심화되고 있다(박경돈·이관형, 2012).

특정 분야의 산재율이 높고 대규모 산재 발생이 증가한 현상은 산재발생유형의 불균형으로 요약될 수 있다. 이와 같은 산재발생의 불균형 발생원인은 주로 노동시장에 유입되는 노동인력의 경험이나 연령 등의 특성 차이에 기인하지 않는지 의문이 있다. 그동안 산업재해를 줄이기 위한 정부적 노력은 어느 분야가 우선적인 산재취약영역인지를 파악하는데 급급하여 인구특성 및 구조의 변화를 감안한 대응과 재해저감정책의 수립은 없었다. 따라서 산업재해의 정책적 처방이나 조치는 대부분 단기간에 국한하여 실시되었기 때문에 재해발생 영역에 대해 ‘소 잃고 외양간 고치기 식’으로 대응하여 정책효과가 낮다.

변화하는 노동인구와 특성을 고찰하지 않은 채 재해의 빈도나 비율이 높은 산업분야에 대한 정부의 산발적 개입은 미래지향적인 산업재해예방정책의 수립에 긍정적이지 못하거나 심지어

그릇된 결과를 이끌어낼 수 있다. 특히 산업재해의 감소나 예방 방안은 다문화를 앞세운 작업장 내 인구구성의 변화, 장수로 인한 고령노동자의 증가 현상 등을 검토해야 한다. 즉, 변화하는 인구학적인 관점에서 산업재해의 예방정책수립을 고찰할 필요가 있는 것이다. 하지만 이런 관점에서 산재를 분석한 학계의 노력은 흔하지 않고 해당 시점에서 접근한 논문은 거의 없는 실정이다.

현재 박근혜 정부는 경제재도약을 위한 노력으로 창조경제로 내세우고 이를 뒷받침하는 정부적 노력을 하고 있다. 이를 위해 우선 재해를 저감정책을 수립하고 재해비용을 줄여 경제도약에 일조하기 위해서는 인구학적 구조의 변화에 대한 새로운 이해를 통해 거시적·미래지향적 정책수립을 할 필요가 있다. 분야별, 영역별, 업종별 재해발생의 진정한 근본원인 및 실태분석은 작업장의 노동자의 인구학적 특성과 경험으로부터 도출될 수 있고, 더 나아가 향후 장기적으로 재해발생 가능성 예측 및 대책 수립에 기여할 것이다. 세대 간 산업안전재해에 대한 인식과 가치관의 상이함은 재해사고의 발생추이를 다르게 만드는 요인일 수 있다. 타 분야에서 세대연구가 증가해 왔음에도 불구하고 (박재홍, 2001; 2003), 그 동안 세대 가치관의 차이 등은 산업재해 연구논문의 관심거리가 아니었다.

경제재도약을 정부어젠다로 설정한 현 정부는 산업재해발생의 불균형을 근본적으로 개선하기 위해서는 인구구조와 재해발생의 관련성을 면밀히 검토할 필요가 있다. 노동에 참여하는 인구구조의 변화 및 연령층의 대응은 급속히 변화하는 것이 아니고 긴 시간에 걸쳐 또는 사건 등에 따라 서서히 변화하면서 산업재해의 증감에 직간접적으로 영향을 미친다. 인구계층별, 인구연령별 재해발생에 대한 영향력은 장기적으로 경제성장에 영향을 줄 수 있음에도 기존 연구는 해당 요인에 대한 심도 깊은 분석이 미진하였다. 따라서 본 연구는 인구학적 변화가 산업재해발생에 미치는 영향력을 깊이 인식하고 노동인구와 산업재해 간 장기적이고 동태적인 관계를 분석적으로 고찰하여 정부의 재해예방정책 수립에 필요한 정보를 제공하는 것을 연구목적으로 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성하고자 한다. 우선 2장에서는 산업재해와 인구구조나 특성의 변화에 대한 논의를 한 후, 분석방법을 개괄한다. 그 다음 장에서는 연구모형을 작성하고 연령-시대-동료분석기법(Age-Period-Cohort Analysis; APC Analysis)을 소개한다. 해당 기법을 활용하여 노동인구의 특성변화가 산업재해에 어떤 영향을 미쳐왔는지를 통계적 분석을 한다. 구체적인 분석 기법은 인구특성 중 연령, 시기, 출생동료집단이 산업재해에 미치는 효과를 연령효과(age effect), 시대효과(period effect), 동료효과(cohort effect)의 추정이다. 인구특성이 변화될 경우 재해를 감소를 업종별로 분석하고자 한다. 마지막 장에서는 통계분석 결과로부터의 연구결과를 요약적으로 제시하고 정부의 산재예방정책에 대한 정책적 시사점을 논의하고자 한다.

## II. 기존 연구 검토

### 1. 산업재해의 예방과 감소에 대한 연구

선행 연구들은 산업재해의 발생과 예방에 대한 원인을 대체로 두 가지 원인으로부터 찾고 있다. 과거로부터 산업재해의 발생요인을 찾는 기존 연구는 대개 분야별 또는 기업별 재해추이를 분석한

산업부문에 대한 연구와 작업장 내 인력의 인식과 활동을 분석한 개인특성에 대한 연구로 구분된다.

첫째, 산업재해 발생에 대한 발생원인과 저감을 위한 접근법을 찾는 연구들은 대체로 산업이나 업종의 부문별 특성이 재해율과 특정한 관계가 존재하는지의 여부와 그 영향력에 관심을 가졌다. 해당 관점의 연구논문을 ‘산업부문 원인론’으로 정리할 수 있다. 이런 부류의 연구(박경훈, 2007; 이정철, 2007)는 기업에 대한 정책지원이 작업장의 재해를 감소시키는 효과가 있다고 한다. 또는 상대적으로 특정 산업부문의 산재율이 다른 부문보다 높아 해당 부문에 대한 정책대응이 높아질수록 재해율을 감소시키는 효과가 있다고 한다. 윤용구·홍성만·손제성 외(2003)는 반도체 사업장에서의 PSM의 적용방법을 위험성 확인 평가절차로 제시하고 이런 시스템을 적용하는 것이 산재예방과 산재율을 감소에 효과적이라고 분석하였다. 김기앵·이준성·유승연(2006)은 건설현장의 안전기능 향상을 위한 환경의 미흡에 대한 건설현장 환경색채가 산업재해를 줄이는 효과를 보인다고 주장하였다.

둘째, 또 다른 부류의 연구들은 개인적 특성이 산업재해를 가속화시키거나 완화하는 효과가 있다고 주장해 왔다. 이런 시각의 기존 연구들을 ‘개인특성 원인론’으로 요약할 수 있다. 문성현(2004)과 임현교·김현·송재철 외(2009)는 작업장의 근로자 유형, 연령에 따라 재해발생이 달라짐을 증명하였다. 임성일·박재현·이일우 외(2012)는 구조방정식 모형을 이용하여 개인에 적용되는 국가자격의 교육, 기술, 자격제도, 관리운영, 법제도의 재해감소에 대한 영향력을 측정하였다. 그 결과, 기술적 요인과 자격 관련 요인이 교육, 관리, 법제도 요인보다 최소 2.5~9.5배 더 재해감소에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다.

임성수·양재성(2012)은 로짓회귀분석과 프로빗회귀분석을 이용하여 농업노동 재해위험에 대한 특성 분석을 실시하였다. 그 결과 농업현장에서의 노동재해위험은 농업자영자와 가족종사자, 저학력자, 고경력자일수록 비농업 부문의 종사자나 그렇지 않은 노동자보다 재해위험을 더 높게 인식하고 있다는 결론을 얻었다. 근로자가 자신의 의사를 반영할 수 있는 체제나 제도가 잘 형성된다면 재해율 감소에 긍정적 영향을 미친다고 한다(이관형·오지영·조흥학, 2009). 배성규·박동연(2003)은 근로자의 안전의식 미흡이나 안전기술에 대한 신념이 안전효능감에 미치는 영향력을 측정하였다. 신성환·김대환·안진홍 외(2008)는 산업재해 관련 요인을 찾는 연구를 위해 조선업 협력업체 64개 사업장의 생산직 근로자 약 1,600여명의 응답자료를 분석하였다. 다중로짓회귀분석을 통해 수면시간 부족, 나쁜 수면의 질, 고 피로도, 긴 작업시간이 산업재해 감소에 부정적인 영향이 있는 것으로 분석하였다.

〈표 1〉 산재재해 발생의 원인과 감소의 주요인자

저자	연구연도	산업재해의 주요발생 원인	산재감소의 주요인자	산업재해의 저감초점
이정철	2007	고령층인구의 경제활동과 건설근로자의 고용현황	고령자 고용경향	산업부문 특성
박경훈	2007	건설공사 중대재해의 발생	공사종류별, 세부직종별, 발생유형별 차이	
윤용구 외	2003	반도체 산업의 위험성 평가	사업단계, 목적, 공정형태	
김기앵·이준성·유승연	2006	건설현장의 안전기능 향상을 위한 환경의 미흡	건설현장 환경색채	

임성일·박재현· 이일우 외	2012	산업재해예방의 교육, 기술, 국가자격제도, 관리운영, 법제도	자격, 기술	개인 특성
임성수·양재성	2012	농업노동 재해위험 인자	가족종사자, 저학력자, 고경력자	
이관형 외 3인	2009	위원회, 규정, 교육	의사소통의 강화	
신성환·김대환· 안진홍 외	2008	직업적 특성과 재해자 특성	수면시간 부족, 수면의 질 저하, 고 피로도, 긴 작업 시간	
임현교·김현· 송재철 외	2009	노령자의 인지와 작업특성	연령	
문성현	2004	공통요인, 개인요인, 관리요인, 환경요인	고령화	
배성규·박동연	2003	안전효능감	안전의식 미흡이나 안전기술에 대한 신념	

## 2. 산업재해예방 감소와 정부적 처방

현재까지 산업재해저감을 위한 접근과 재해예방에 대한 정부적 노력의 효과를 분석한 연구는 정부의 동기부여적 지원 또는 처벌중심적 접근이라는 수단을 이용하여 산업부문과 개인특성에 초점을 두고 대한 재해감소의 효과를 발생시키는 방법을 제안한 것으로 분류된다. 즉 그간 정부는 당근과 채찍, 인간과 산업의 4가지 조합의 어느 한 분야에 관심을 보이면서 재해를 줄이려는 노력한 것으로 이해된다. 첫째, 동기부여적 지원책으로 산업체나 산업부문의 특성이 산재발생의 원인이기 때문에(정부접근: I) 이를 정책조준한 정부적 노력은 업종별 지원, 규모별 지원방안, 인증제 및 안전문화 조성으로 구분된다. 이에 해당하는 구체적인 정부사업이나 프로그램으로는 클린사업장 지원, 예방요율제, 보건안전문화인증제, ISO 2000 인증 등의 정책이나 프로그램이 있다.

〈표 2〉 산재원인과 정부의 예방적 노력

		산업재해예방의 정부적 노력	
		동기부여적 지원 (재정, 인센티브, 교육, 문화 등)	처벌중심적 접근 (규제, 금지, 의무부과 등)
산업 재해의 저감초점	산업부문 특성	정부접근: I - 업종별 지원책 - 규모별 지원책 - 인증제 및 안전문화 조성	정부접근: III - 사업주에 대한 의무조항의 부과 - 과태료 부과 - 공공입찰의 제한
	개인적 특성	정부접근: II - 교육훈련 이수 의무 등 행태변화 - 우수 안전사례의 학습 및 파급 - 개인의 안전참여 및 활동의 지원	정부접근: IV - 안전기준 및 수칙 강화 - 자격증 취득의무의 부과 - 근로불이익 부과

둘째, 작업장의 개인적 특성으로 말미암아 산업재해가 발생한다고 보는 시각을 지니는 학자군(정부접근: II)은 정부적 노력이 근로자의 교육이수 의무를 부과하거나 우수 안전사례의 학습 및 전파, 그리고 안전사업의 개인참여 지원 등으로 인해 긍정적이고 자발적인 노동자의 안전행태변화를 목적으로 한 접근법을 사용하였다.(이백현·정수일, 2007). 이에 해당하는 정부의 프로그램이나 시책은 근로감독관 단계별 교육훈련제도, SOC 노사자율 재해예방프로그램, 취약계층의 고용보험 적용 확대, 조선·건설업 노사자율프로그램, 노사참여적 근골격계 질환 예방프로그램 지원 등의 정책이나 프로그램이 있다.

셋째, 산재발생감소를 위한 정책수단으로 산재원인에 대한 억제 및 통제 방식을 선호하는 학자군은 산업부문의 처벌에 우선적 관심을 가졌다(정부접근: III). 정부는 사업주에게 의무사항을 부과한다거나 과태료를 부과하고 공공입찰에 제한하는 등의 조치를 하여 산재율 감소를 유도하였다. 이와 관련된 정부의 정책프로그램은 구체적으로 PSM 대상사업장 점검, 산재보험 사각지대 해소사업, 예방요율제, 입찰참가 사전심사제도(PQ 심사) 적용 시 산재율 참조 등의 정책이나 프로그램이 있다.

넷째, 처벌적 접근법에 관심을 두면서 개인적 특성에 초점을 두는 학자군(정부접근: IV)은 정부가 산재발생에 대한 통제정책으로 안전기준 및 수칙의 강화, 자격증 취득의무의 부과, 근로자의 산재에 대한 불이익 강화 등의 정책을 강조하고 있다. 이에 해당하는 정부사업이나 프로그램으로는 도급 사업주 안전보건조치 의무 이행 여부 점검, 명예산업안전감독관 위촉 등의 정책이나 프로그램이 있다.

이처럼 지금까지 정부의 정책적 노력과 산재율 감소와의 관계를 정책효과성이라는 측면에서 분석한 논문들은 다양한 정책수단을 이용한 정부적 개입이 노동자 개인에게 영향을 미치는지 또는 산업부문에 영향을 미치는지를 밝히면서 그 효과를 측정하였다. 분석결과는 정부적 개입이 동기부여적 지원이거나 처벌중심적 접근일 때 산재발생 원인인 개인특성 또는 산업부문 중 하나의 영역에 대한 지원 및 통제가 더 효과적이라는 식의 결론을 이끌어내고 있다. 하지만 이런 관점 하에서의 기존 연구들의 분석 결과는 산재예방의 원인이 어떤 대상의 변화 때문인지, 그리고 어떤 정책적 접근이 장기적으로 더 우월하고 효과적인지에 대한 해답을 내어놓지 못하고 있다.

개인이나 산업부문에 대해 단기가 아닌 거시적인 시각에서 인구구조와 노동시장 참여자의 전반적인 특성변화를 장기적으로 고찰할 때 산업재해의 원인을 보다 근원적으로 찾는데 도움을 줄 수 있다. 장기간에 걸쳐 노동인구의 구조변화와 그들 집단의 성향 차이를 제대로 분석한다면, 산재율에 대한 근본적인 요인이면서 장기간에 걸쳐 변화하는 산재율을 더욱 효과적이고 동적으로 설명하는 중요한 분석도구가 될 것이다.

이와 같은 인구학적 방법론을 이용한 분석이 보다 더 나은 분석일 가능성은 산업부문별 원인 분석 시 산업부문 범주의 비과학성에 있다. 그 이유는 산업부문의 특성별 자료에 대한 분석결과가 개별 업종의 범위와 분류에 따라서 정부의 산재예방 효과가 상이해지는 문제점이 있기 때문이다. 따라서 산업부문별 미시적인 분석과 분류에 치중하기 보다는 더욱 거시적인 시각 하에 변화하는 인구구조의 변화와 특성을 포함한 새로운 분석이 필요하다.

이런 비판과 유사한 맥락에서 개인특성을 산업재해의 발생인자로 고찰한 기존 연구들은 일회성 연구가 대부분이다. 이런 연구들은 노동자 개개인이 안전한 작업장을 만들기 위해 인식하고

행동하는 일련의 패턴에 대한 정보를 장기간에 걸쳐 수집·확보하기 어렵기 때문에 분석결과의 타당성을 장담하기 어렵다. 대개 단면적이고 횡단적인 자료에 기반한 분석과 처방은 산재감소를 위한 정부정책의 효과성을 제대로 논의하기에는 역부족이다. 이에 산업재해의 장기적 변화와 인구구조의 변화 간의 관계성에 대한 심도 깊은 분석이 필요하다.

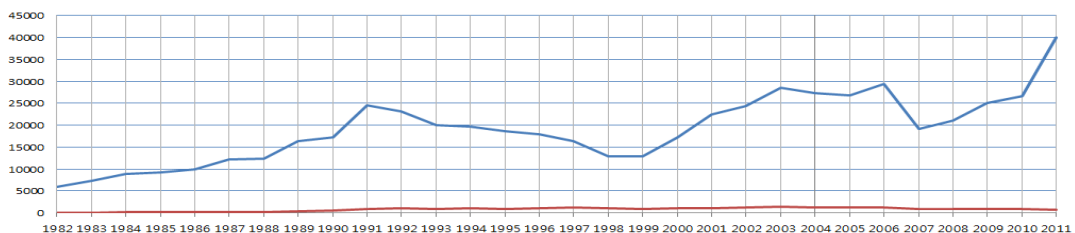
### 3. 산업재해와 인구학적 특성의 관계

산업재해발생에 대한 인구학적 특성의 변화는 주로 연령과 작업장에서 노동인구의 구성비율을 중심으로 논의되고 있다. 이와 같은 분석은 고령화와 관련된 개인특성인 연령이 재해발생의 중요한 인자(임현교 외, 2009)라고 하는 ‘개인특성 원인론’을 짧은 시간적 범위에만 협소하게 적용한 결과이다. 따라서 분석은 횡단적이어서 동적이지 않고 정적이다. 다시 말하면 이런 부류의 연구는 인구구조의 변화에서 연령효과와 시대효과를 고려하지 않고 동일한 연령대의 집단이 재해에 미치는 영향력을 단편적으로 분석한 것이다. 인구학적 접근방법은 연령이라는 개인적 특성을 포함하면서도 이용변수를 단기적·정태적으로 취급하는 방법론에서 벗어나 인구특성을 장기적·동태적으로 다루는 것으로 연령-시대-동료분석기법(Age-Period-Cohort Analysis; APC)을 사용하는 의외와 그 궤를 같이한다(Deaton & Paxson, 1994). 요약하면 동료분석기법은 개인적 특성론이 지닌 단일 시점 - 반복 또는 일회성 - 조사의 단점을 보완하면서 장기적 시계에서 개인특성이 변화함에 따른 산업재해발생의 변화를 이해하는 방법론이 된다.

장기적 인구특성의 변화 관련해서 노령화되고 고령화된 근로자 집단에서의 산업재해 발생은 과거와 다른 형태로 나타나고 있다(김기영·이준성·유승연, 2006). Ruse(2007)는 노령화가 진전되어 고령노동자가 노동시장으로 대거 유입됨에 따라 골절과 같은 유형의 산업재해가 높아지고 있다고 한다. 동시에 그는 노령화가 추락 등과 관련된 산업재해를 증가시킨다고 한다.

대조적으로 근로자의 노령화는 숙련 노동자의 증가와 업무에서의 조심성의 증가로 인해 재해율이 낮아지는 효과를 있는 것으로 이해되기도 한다. 하지만 노령화에 따른 작업 기능이 약화되고 경미한 산업재해에 따른 작업장으로서의 조기 복귀가 불가능하여 작업손실일수가 증가되는 것으로 이해된다(Ruser, 2007). 이와 같이 근로자의 노령화는 재해발생에서 새로운 변화를 야기하고 있으며, 동시에 노동시장에서 노동력 제공시간의 손실은 노령화에 따른 산업재해예방 정책의 새로운 접근법을 요구한다. 50세 이상의 고령노동자가 증가하여 산업재해자 수가 증가할 경우에도 사망자는 그에 필적할 만큼 증가하지 않는 현상이 이와 같은 추세를 반영하고 있다고 할 수 있다(아래 그림 참조).

〈그림 1〉 고령자 재해자 수 와 사망자 수(50세 이상의 근로자; 단위: 명)



### Ⅲ. 연구분석 방법

#### 1. 동료분석기법

산업재해를 분석하는 방법으로 연령-시대-동료분석기법(APC Analysis)을 활용한다면 그 결과는 연령효과, 시대효과, 동료효과로 제시된다(Browning, Crawford, & Knoef, 2010; Yang, Fu, & Land, 2004). 첫째, 출생동료집단(cohort group)의 효과는 출생연도가 동일한(또는 유사한) 노동 인구가 산업재해에 미치는 영향력을 의미하며 연령이 바뀌어도 해당 또래집단에 지속되는 효과를 의미한다(Yang, Schulhofer-Wohl, & Land, 2007). 흔히 코호트 집단(cohort group)은 동일한 특성이나 경험을 정해진 기간 동안 같이 향유하는 집단으로 정의되며, 이들은 재해예방과 경제 개발 중심주의 등의 정부적 노력과 정책에 동시적으로 노출된 집단이라서 그들이 지니는 신념이나 대응은 유사하게 나타날 가능성이 높은 것으로 간주된다.

둘째, 연령집단(age group)의 효과는 출생연도는 상이하지만 연령대나 나이가 같은 집단이 유사한 산업재해를 경험하는 영향력을 의미한다. 셋째, 시대집단(year group)의 효과는 조사시점에 해당하는 동시대 집단이 산업재해에 미치는 영향력을 나타낸 것이다. Ryder(1965)는 동료분석기법이 사회적 변화의 기회를 제공할 뿐만 아니라 교육이나 출생동료집단의 변화나 역사적 경험에 의해 코호트가 다른 양태를 보일 수 있음을 지적하고 있다. 이와 같이 연령, 시대, 동료효과를 분석하는 동료분석기법의 모형식은 다음과 같다.

$$M_{ij} = D_{ij} / P_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \varepsilon_{ij}$$

Mij: i 번째 연령집단의 j번째 p시대의 산업재해 관찰치

Dij: ij번째 집단의 산업재해자 수

Pij: ij번째 집단의 산업재해자 수

εij: 오차항

μ: 상수와 조정된 평균치

αi: i번째 연령집단의 효과

βj: j번째 시대집단의 효과

γk: k번째 출생동료집단의 효과

연령효과, 시대효과, 동료효과 중 1982년부터 2011년까지 총 30년 동안 산업재해발생에 더욱 큰 영향을 미치는 요인이 무엇인지를 밝히고자 한다. 연구분석 기간을 4년 단위로 나누어 정리한 자료를 이용하여 산업재해발생에 대한 시대효과로, 생년월일에 관계없이 총 분석기간 동안 5년을 단위로 한 특정 연령층이 산업재해에 영향을 미치는 지의 여부를 연령효과로 측정한다. 개별 응답자군의 탄생연도, 기간, 출생시기는 상호 연계되어 있어 통계식의 식별(identification) 문제를 야기하는데(Tilley, 2002; Yang & Land, 2008), 이를 해결하기 위해 5년을 연령의 단일 단



위로, 그리고 4년을 분석기간의 단일 단위로 구성하고 분석하였다. 아울러 특정 시기를 같이 향유한 집단이 산업재해에 어떤 영향을 미치는 지를 파악하고자 한다. 이들 3가지 효과 중 어떤 요인이 산업재해에 보다 큰 영향이 있는 지를 비교할 것이다.

첫째, 만약 연령효과가 크다면 재해발생이 상대적으로 높은 해당 연령층에 대한 정부의 정책 개입을 증대시켜야 할 것이다. 둘째, 만약 재해발생에 대한 시대효과가 크다면, 재해예방을 위한 정부적 재원 및 역사적인(historical) 효과성에 대한 분석이 필요하며 연도별(또는 유사연도 내) 재원투입 및 정책과 프로그램의 효과성이 논의의 주요주제가 될 것이다. 셋째, 만약 재해발생에 대한 출생동료집단의 효과가 크다면, 정부에게는 베이비부머의 연령층 등 변화하는 세대군에 대한 차별적인 재해예방의 접근방법이나 전략을 새롭게 마련하는 계기가 될 것이다.

## 2. 분석이용 자료

본 연구에서는 산업안전보건공단이 1982년부터 2011년까지 4년 간격으로 총 30년간 수집한 산업재해조사 자료를 취합·정리하여 본 연구의 자료로 이용하였다. 즉 본 연구가 이용한 자료는 해당 공단이 수집한 연대기적 2차 자료이다. 분석단위는 집단이며, 관찰단위는 근로자 개인이다. 업종별로는 원 자료가 광업, 제조업, 건설업, 전기가스, 수도위생, 서비스업, 운수보관업, 통신업, 임업, 어업, 농업, 금융보험업, 기타의 사업으로 분류되어 수집되었다. 하지만 제조업, 건설업을 제외한 나머지 업종에서 재해와 사망 등의 숫자가 너무 적어서 확연한 차이가 나면서 연도별로 결측치가 발생하는 등 분석에서 문제가 있었다. 따라서 제조업, 건설업이 재해발생의 주요 업종으로 인식되고 해당 업종들을 따로 분리하여 연구를 진행하는 경향(박병일·차광섭·정건지, 2010; 박경돈·이관형, 2013)에 맞추어 제조업, 건설업, 기타업의 3개를 의미있는 업종으로 분리하였다.

분석 자료를 재구축함에 있어 연령층은 25세 이상에서부터 5년 단위로 분류하여(25세~29세, 30세~34세, 35세~39세, 40세~44세, 45세~49세, 50세~54세, 55세 이상) 총 7개의 구간으로 취합한 자료를 구성하였다. 아울러 ‘조사연도 - 연령 = 출생동료집단(출생연도)’이므로 출생동료 집단도 동일하게 7개의 집단이 구성되었다. 분석대상은 당해 분석연도 조사된 모든 산업재해자수를 기간이나 연령 단위로 묶어서 정리하였다. 따라서 본 자료는 산업안전보건공단이 연령대에 대해 조사한 원자료를 특정 시기의 범위와 연령대에 따라서 재구성한 자료이다.

## 3. 연구모형 및 가설

본 연구모형이 이용하는 방법론인 코호트 연구에서 중요한 분석개념인 연령 효과(age effect)는 인간이 경험한 사회적·생리적인 성장과정에서 겪은 차이점으로 정리된다. 또 다른 분석개념인 동료효과(cohort effect)는 사회의 특별한 사건이나 경험의 공유로 인해 나타난 결과의 차이를 해석할 때 유용하다. 따라서 동료연구를 산업재해에 적용한다면 재해율의 증감은 동일한 출생연도를 지닌 부류의 근로자들은 계속적으로 같은 시대를 겪기 때문에 시대와 장소가 재해율에 미치는 영향이 유사하다. 출생동료집단의 효과는 일정 연령에 도달하는 지속적인 패턴을 보이는 산업재해율과는

달리 특별한 사건으로부터 발생한 효과가 산재에 영향을 미치는 것이다. 즉 산업재해에 대한 정부 정책의 강화 및 약화, 경제성장 일변도의 정부정책 등으로부터 출생동료집단이 영향을 받아 산업 재해가 달라질 수 있는 것이다. 이에 아래와 같은 연구질문에 대한 해답을 제시하고자 한다.

첫째, 산업재해에 대한 연령대별 영향력(age effect)은 존재하는가?

둘째, 산업재해발생에 대한 출생동료집단의 영향력(cohort effect)은 존재하는가?

셋째, 산업재해발생에 대한에 영향을 미치는 시대효과(year effect)는 존재하는가?

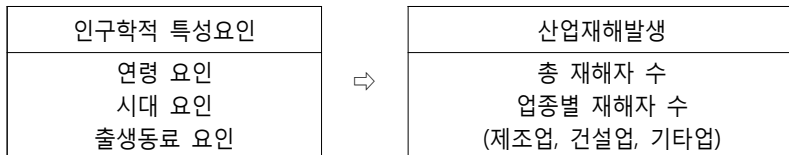
경험적 분석을 위해 시대별로, 연령별로, 출생동료집단별로 산업재해를 나누고 매트릭스로 만든 후 이를 분석에 활용하였다. 이를 위해 검증을 위한 가설은 다음의 3가지로 제시될 수 있다. 이와 같은 연구가설에 따라서 분석모형은 아래와 같다.

[가설 1: 연령효과] 노동자의 연령집단은 산업재해발생(총재해자수, 업종별 재해자수)에 음(-)의 효과가 있다.

[가설 2: 동료효과] 노동자 동료집단은 산업재해발생(총재해자수, 업종별 재해자수)에 음(-)의 효과가 있다.

[가설 3: 시대효과] 노동자 겪은 역사적 시기는 산업재해발생(총재해자수, 업종별 재해자수)에 음(-)의 효과가 있다.

〈그림 2〉 연구분석 모형



## IV. 재해발생의 연령효과, 시대효과, 동료효과

### 1. 기술통계량 분석

#### 1) 산업재해의 추이

정부는 1990년대부터 제1차 산업재해 예방 6개년계획(1991~1996년)을 실시한 이래로 총산업 재해율, 부상재해율은 지속적으로 감소하여 왔지만, 사망재해율은 등락을 거듭하다가 2004년 이후에 감소하고 있다(아래 그림 참조). 총 재해율과 부상재해율의 감소로 동 지표가 근로자 0.7%대 이하로 내려가 OECD 선진국과 비견할만한 작업장 내 안전성을 담보하고 있다고 한다(박경돈, 2012). 하지만 각종 정부시책으로 인해 오히려 아차사고의 미보고 및 산재보고 은폐 시도의 증가로 인해 재해율이 낮아졌다는 분석도 상당한 설득력을 얻고 있다.

이처럼 시기별로 업종별로 등락폭이 크고 체계적인 자료의 수집이 문제로 등장하여 산재통계의 오류를 논의하기도 하지만 장기적인 추세에서 어떤 방향으로 나아가고 있는지에 대한 분석이 중요하며 이런 거시적 방향성을 고찰할 수 있는 방법이 연령-시대-동료분석 기법(APC Analysis)이다.

2) 연령, 시대, 출생동료 집단별 재해율

연령대별 평균재해자 수는 U-자형의 추이를 보인다. 생애사적 관점에서 입사한 후 작업장에 막 배치된 젊은 시기에는 재해의 발생이 많다. 하지만 작업의 숙련도가 높아지고 동시에 기타 작업 관련 여건이 성숙해지면서 작업장에서의 재해는 낮아짐을 알 수 있다(김기영·이준성·유승연, 2006). 연령대로 보면 25세부터 44세까지 감소하는 현상을 보인다. 하지만 45세 이후부터는 평균 재해자 수의 관점에서 입사 당시와 유사한 정도의 재해자수를 보이면서 오히려 재해발생이 늘어남을 알 수 있다. 그 후 50세 이상이 되면 재해는 더 급속히 늘어나고 있는 것으로 분석된다.

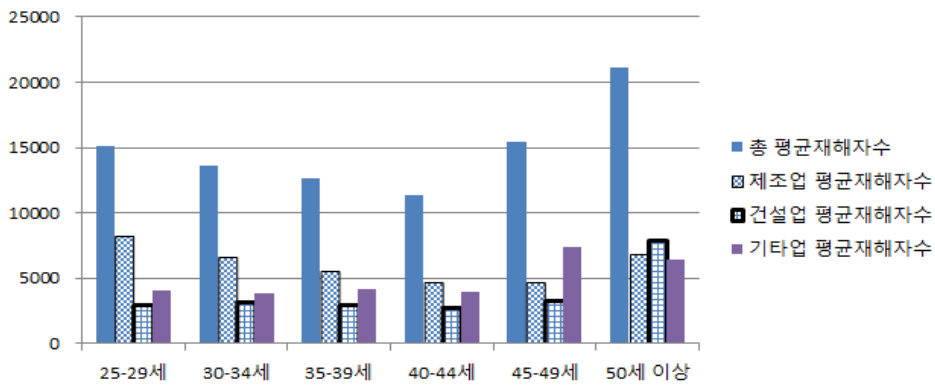
출생동료집단에 따른 평균 재해자 수의 증감은 흥미로운 결과를 보여준다. 첫째, 총 평균재해자 수가 1966년 코호트 이후로 지속적인 급격한 감소를 보이고 있다는 점이다. 하지만 1976년과 1981년 코호트에 와서 그 감소폭이 줄어드는 경향이 있음을 알 수 있다. 둘째, 업종별로 출생동료집단의 평균재해자수 감소가 다르게 나타난 점이다. 우선 총 평균재해자 수가 1961년 코호트에 가장 높은 후 감소한 반면, 기타업은 1946년 코호트에서 가장 높은 평균재해자 수를 기록한 이후, 평균재해자 수가 최근 코호트로 올수록 점진적으로 감소추세를 보인다는 점이다. 산업재해의 특별관리 업종인 제조업과 건설업은 감소추세는 비슷하되 감소의 폭은 상이하다.

〈그림 3〉 산업재해율, 부상재해율, 사망재해율의 추이(1982-2011년)

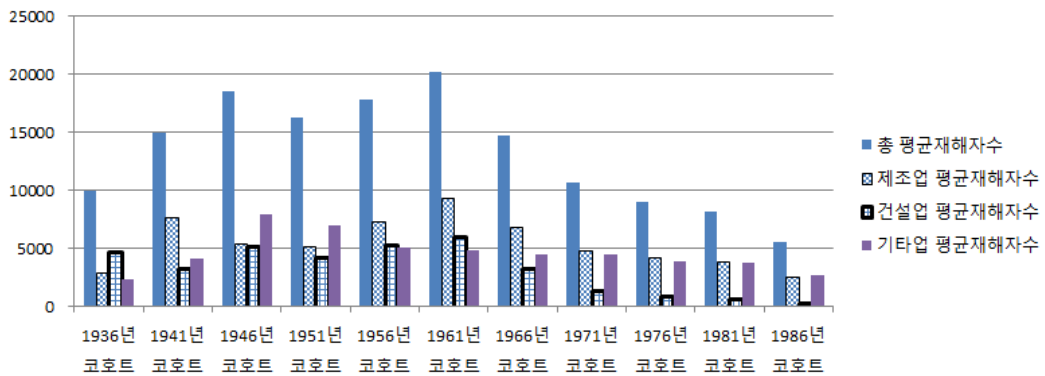


제조업의 경우 평균재해자수가 1941년 코호트, 1956년 코호트, 1961년 코호트에서 높다가 1966년 코호트 이후 감소해왔다. 즉 등락을 반복하다가 최근 코호트에 이르러 감소된 것이다. 반면, 건설업의 경우, 1961년 코호트까지 평균 재해자수가 증가하는 현상을 보이다가 1971년 코호트 이후 급격한 하락을 보이고 있다. 이는 제조업의 감소폭과는 달리 큰 폭의 하락을 보이고 있어 주목할 만하다. 즉 건설업의 경우 특별한 계기 즉 사업주의 중용이나 교육 및 정부의 정책효과 등으로 인해 1971년 및 그 이후 작업장에서 근무한 출생동료집단군들은 그 이전의 동료집단과는 달리 산업재해에 관여되지 않는 모습을 보여준다.

〈그림 4〉 연령집단의 평균 재해자 수(1982-2011년)



〈그림 5〉 출생동료집단의 평균 재해자 수(1982-2011년)



## 2. 연령-시대-동료효과 분석결과

총재해자 수의 감소에 대한 연령효과, 시대효과, 동료효과는 모두 발생하고 있다. 반면, 이 세 가지 효과를 상호비교하면 동료효과, 연령효과, 시대효과 순으로 재해자 감소에 미치는 영향이 강하다.

1) 총재해자 수와 재해율의 연령효과

연령효과는 특정 사건에 노출될 확률이 연령대별로 차이가 날 때 발생하는 효과이다(이지연, 2009). 연령효과는 산업재해 발생이 연령대 간 차이가 나지만 재해예방에 대한 인식 등에 있어서는 연령대 내에서는 산재가 유사하게 증감하는 상황의 효과를 의미한다. 이런 관점에서는 산업재해의 발생은 출생으로부터 사망에 이르는 생애주기에서까지 생리심리학적인 패턴과 연계된 것으로 이해된다. 즉 동일 연령대에 따른 산업재해 발생의 유사성을 의미한다. 만약 어느 두 노동자의 연령대가 이 동일한 40대 초반일지라도 출생연도가 다르면 이 두 사람의 산업재해에 대한 경험에서 큰 차이가 발생할 수 있다.

〈표 3〉 총재해자수와 연령-시대-출생동료집단의 분석결과(APC)

구분	총 재해자수			log(총 재해자수)		
	회귀계수 (Coef.)	표준오차 (Std. Err.)	z	회귀계수 (Coef.)	표준오차 (Std. Err.)	z
age30	-6,165*	2,527	-2.44	-0.297*	0.151	-1.96
age35	-10,703***	2,842	-3.77	-0.532**	0.170	-3.12
age40	-14,888***	3,206	-4.64	-0.817***	0.192	-4.25
age45	-11,251**	3,572	-3.15	-0.574**	0.214	-2.68
age50	-3,989	3,856	-1.03	-0.181	0.231	-0.78
year1991	673	1,967	0.34	0.042	0.118	0.35
year1996	-5,573**	1,657	-3.36	-0.326**	0.099	-3.28
year2001	-2,809	1,509	-1.86	-0.152	0.090	-1.68
year2006	2,372	1,637	1.45	0.155	0.098	1.58
year2011	5,337**	2,079	2.57	0.281*	0.125	2.25
cohort1941	7,462	5,101	1.46	0.500	0.306	1.64
cohort1946	16,288**	4,862	3.35	1.028***	0.291	3.53
cohort1951	14,474**	4,740	3.05	0.883**	0.284	3.11
cohort1956	14,253**	4,712	3.02	0.842**	0.282	2.98
cohort1961	14,034**	4,780	2.94	0.845**	0.287	2.95
cohort1966	9,341	5,031	1.86	0.572	0.302	1.90
cohort1971	4,842	5,377	0.9	0.307	0.322	0.95
cohort1976	-983	5,847	-0.17	-0.104	0.350	-0.30
cohort1981	-6,527	6,513	-1	-0.446	0.390	-1.14
cohort1986	-13,764	7,712	-1.78	-1.049*	0.462	-2.27
_cons	13,988*	5,540	2.52	9.391***	0.332	28.29

참조: \*\*\*p<0.001; \*\*p<0.01; \*p<0.5

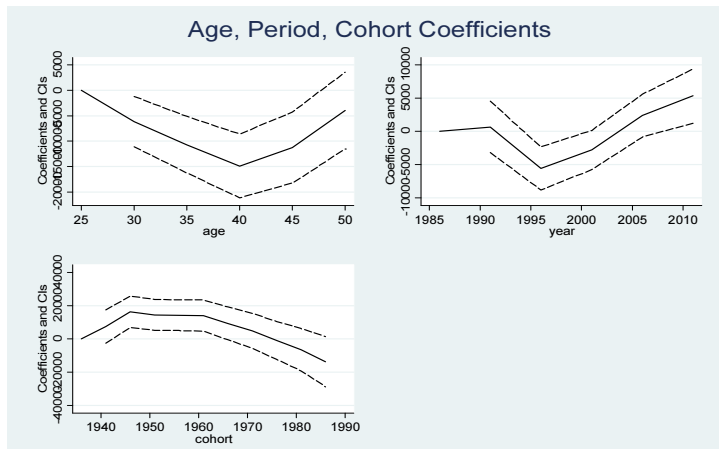
앞선 그래프에서 이미 어느 정도 예측된 바와 같이, 출생연도는 상이하지만 유사한 나이를 지니는 집단의 연령효과는 생애주기의 관점에서 40세까지 산업재해가 감소하다가 그 이후 연령대부터 더 이상 감소하지 않고 증가하는 것으로 나타난다. 30대의 연령집단은 25세 이하의 연령집단보다 29.7%( $\beta=-0.297$ ,  $p<0.05$ ) 정도 더 낮은 재해율을 보이고, 35세 연령집단은 25세 이하의 연령집단보다 약 53.2%( $\beta=-0.532$ ,  $p<0.01$ ) 더 낮은 재해율을 보인다. 40대의 연령집단에서 가장 낮은 재해감소율을 보이는데, 25세 이하의 연령집단보다 81.7%( $\beta$ 값) 정도 재해율이 낮다. 이 때 감소되는 재해자 수는 25세 이하의 연령집단에 비해 약 14,888명 정도( $\beta$ 값)되며, 그래프에서 약 20,000명 이상 감소할 것으로 예측되고 있다. 따라서 연령효과는 45세까지는 산재감소가 아주 안정적인 패턴을 유지하고 있다.

하지만 45세 이후 연령대부터는 통계적으로 의미있는 산업재해감소가 나타나지 않고, 오히려 산업재해가 증가하는 현상을 보인다. 이처럼 산업재해에서 연령효과가 발생한 것은 성숙이나 나이 변화 또는 인구구성비율의 변화로 논의된다. 따라서 노동인구 중 고령자 노동인구의 증가가 산업재해를 감소시키지 못하고 있음을 반증하고 있어 고령노동자에 대한 정부적 개입의 필요성이 높다.

2) 총재해자 수와 재해율의 시대효과

시대효과는 특정 시기나 기간 예를 들어, 전쟁, 경제공황 등을 경험한 사람이 보이는 성향의 변화를 의미한다(이지연, 2009). 시대효과와 분석결과, 1986년 시대집단과 비교하여 1996년 시대집단까지 산업재해가 감소하는 추세를 보이다가 최근 연도인 2011년으로 올수록 산업재해자 수가 증가하고 있다( $\beta$ 값(year1996년) = -5,573\*\* ;  $\beta$ 값(year2011년) = 5,337\*\*). 그래프 상에서는 가장 최근 연도로 근접할수록 재해자수가 증가하는 현상을 보인다. 통계분석 결과도 2011년에는 1986년 시대집단보다 28.1%( $\beta=-0.281$ \*,  $p<0.05$ ) 더 높은 재해율을 보이며, 해당 연도에 예측되는 재해자수의 증가는 5,337명이다. 이런 결과는 시대효과가 일관성 있게 감소하거나 증가하지 않아 정부의 산업재해예방정책이 시기적으로 특별하게 작용하지 않은 이유에 기인한 것으로 보인다.

〈그림 6〉 총재해자수와 동료분석의 결과



이와 같이 시대효과의 일관성이 낮은 현상은 시기나 연도에 따라 정부의 산업재해 정책이 산재율에 직접적이고 특별한 영향을 주지 못하고 거시적 관점에서 시대별로 비슷한 정도의 정책적 영향을 미치고 있는 것으로 분석된다. 다만 1996년 산재율 급감은 특별히 산업재해저감을 위한 제1차 산업재해 예방 6개년계획(1991~1996년)을 완료한 결과라는 분석이 가능하다. 하지만 이런 해석 역시 명확하지는 않다. 1996년 재해급감이 있는 후 15년 후인 2011년에 동일한 급감의 패턴을 보이면서 산업재해발생의 30년이란 장주기적 변화현상을 설명하는 것인지 명확하지 않다.

### 3) 총재해자 수와 재해율의 동료효과

동료효과는 특정한 코호트가 독특한 환경이나 역사적 사건에 노출됨으로써 이전과는 다른 산재발생의 양태를 보이는 것이다. 동료효과의 이해를 위해 베이비부머, 민주화, 다문화 등의 정보 자료를 찾아서 출생동료집단별로 산재 차이가 발생하는지를 비교·분석할 필요가 있다. 만약 특정연도의 출생자들이 높은 산업재해발생을 경험할 가능성이 높아지면 이들의 연령증가와 함께 해당 위험이 계속 높아짐을 의미한다.

출생동료집단의 효과에 대한 분석결과를 살펴보면 1946년 동료집단, 1951년 동료집단, 1956년 동료집단, 1961년 동료집단의 4개의 출생동료집단은 1936년 동료집단에 비교할 때 산업재해자 수가 높음을 알 수 있다. 1961년 출생동료집단에서 산업재해자의 증가추세가 약간 완화되긴 했지만 여전히 1936년 출생동료집단보다 약 14,034명( $\beta$ 값) 정도 산업재해자가 많은 것으로 나타났다. 집단별로 분석하면, 1946년 동료집단, 1951년 동료집단, 1956년 동료집단, 1961년 동료집단은 1936년 출생동료집단보다 더 높은 산업재해 상태를 보인다. 이를 재해발생율로 계산하면, 각각 비교대상 동료집단보다 102.8%( $\beta=1.028^{***}$ ), 88.3%( $\beta=0.883^{***}$ ), 84.2%( $\beta=0.842^{**}$ ), 84.5%( $\beta=0.845^{**}$ ) 더 높고, 이와 같은 결과는 유의수준 5%( $p$ -value < 0.05) 또는 그 이하에서 통계적으로 유의미하다.

서용석(2010)의 분류에 의하면, 1941-1951년 동료집단(cohort1941, cohort1946, cohort1951)은 산업화 세대(1941-1954년)에, 1956-1966년 동료집단(cohort1956, cohort1961, cohort1966)은 민주화 세대(1955-1971년)에, 그리고 1972-1986년 동료집단(cohort1971, cohort1976, cohort1981, cohort1986)은 정보화 세대에 포함된다. 산업화 세대인 1941-1951년 동료집단은 전쟁 등을 거치면서 규율, 통제, 질서의 성향을 지니면서 산업화와 개발에 초점을 둔 동료집단이다. 민주화 세대인 1954-1971년 동료집단은 전쟁 등을 거치면서 저항, 비판, 참여의 성향을 지니면서 민주주의와 사회경제적 모순의 저항에 초점을 둔 두고 있던 시기를 거쳤던 동료집단이다. 마지막으로 정보화 세대인 1972-1986년 동료집단은 그 이전과 다른 개방, 공유 소비의 성향을 지니면서 공유, 연대, 감성적 참여에 관심을 두는 동료집단이다. 따라서 산업화 세대(1941, 1946, 1951년 동료집단)와 전기 민주화세대(1956, 1961년 동료집단)는 산업발전과 경제성장이라는 측면에서 산업재해를 돌볼 틈이 없이 또는 기업주는 이 세대에게 산업재해예방을 지도감독·교육할 여유도 없이 노동활동에 편중적으로 집중해왔음을 알 수 있다.

한편, 1966년 출생동료집단인 후기 민주화세대부터 산업재해발생이 감소하고 있는 것으로 분

석되지만, 이런 현상은 통계적으로 유의미하지 않다. 정부는 산업재해예방정책을 다양하게 실시해왔지만, 연장자 출생동료집단과 비교하여 상대적으로 근래에 출생한 노동자 집단인 정보화 세대에서도조차도 해당 정책들을 내재화하지는 않은 것으로 분석된다. 따라서 근래 들어 다각도로 실시되는 고용노동부의 산업재해예방정책이 상이한 출생동료집단에게 차별적으로 받아들여지고 있지 않다고 해석할 수 있다.

#### 4) 업종별 재해자 수의 분석결과

제조업, 건설업, 기타업의 3대 업종별 재해에 대한 연령-시대-동료분석(APC)의 결과, 기타업을 제외하고 제조업과 건설업에 대한 모형만 통계적 모형으로 수렴되었다. 연령효과, 시대효과, 동료효과 중 재해감소에 대해 연령효과가 가장 강하였고, 이는 제조업과 건설업에서 동일한 결과를 보였다. 첫째, 연령효과와 분석 결과를 살펴보면, 특히 25세 연령집단에 비해 45세의 연령집단으로 연령대가 증가할수록 재해자 수가 감소되는 경향을 보였으며, 제조업이 건설업보다 재해자 수가 최소 5,065명 더 적은 것으로 분석되었다.

〈표 4〉 업종별 재해자수와 연령-시대-동료집단의 분석결과(APC)

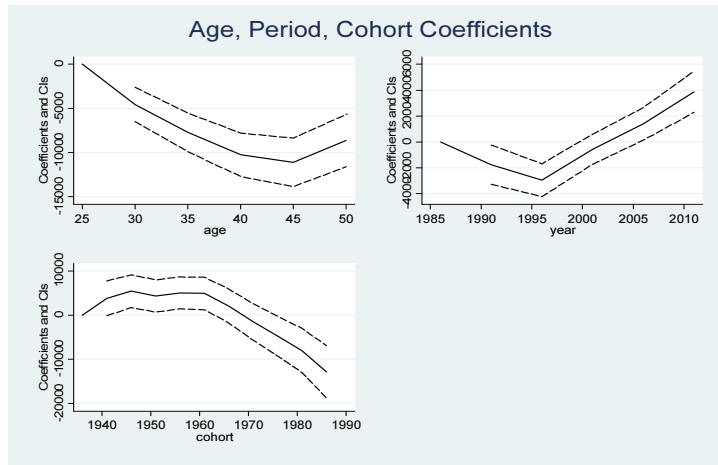
업종별 총 재해자수	제조업(A)		건설업(B)		차이 (A-B)
	회귀계수 (Coef.)	표준오차 (Std. Err.)	회귀계수 (Coef.)	표준오차 (Std. Err.)	
age30	-4,546***	990	-1,393	780	-3,153
age35	-7,718***	1,114	-2,653**	877	-5,065(※)
age40	-10,253***	1,256	-3,822***	989	-6,432(※)
age45	-11,111***	1,400	-3,722**	1,102	-7,389(※)
age50	-8,638***	1,511	1,210	1,190	-9,848
year1991	-1,751***	771	1,337*	607	-3,089(※)
year1996	-2,957**	649	-1,641**	511	-1,316(※)
year2001	-568	591	-1,422**	466	8,54
year2006	1,400*	642	-317	505	1,717
year2011	3,876***	815	2,043**	642	1,832(※)
cohort1941	3,810	1,999	3,125*	1,574	6,85
cohort1946	5,439**	1,905	3,932**	1,501	1,507(※)
cohort1951	4,338**	1,858	3,448*	1,463	890(※)
cohort1956	5,047**	1,847	4,313**	1,454	734(※)
cohort1961	4,910**	1,873	4,195**	1,475	715(※)
cohort1966	2,079	1,971	2,145	1,553	-67
cohort1971	-1,552	2,107	210	1,660	-1,762
cohort1976	-4,771*	2,291	-1,411	1,805	-3,360
cohort1981	-8,024**	2,552	-3,031	2,010	-4992
cohort1986	-12,848***	3,022	-5,235*	2,380	-7614
_cons	11,527***	2,171	3490*	1,710	8037

참조: \*\*\*p<0.001; \*\*p<0.01; \*p<0.5; ※ 통계적 유의미한 회귀계수의 차이

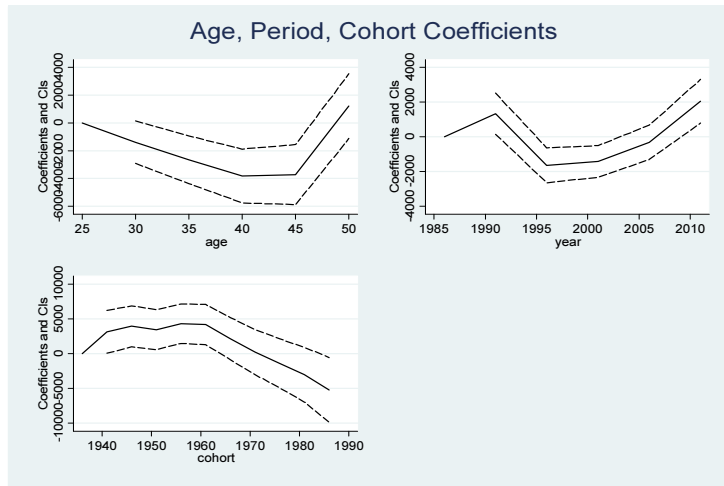


둘째, 시대효과의 분석 결과를 살펴보면, 제조업과 건설업에서 동일하게 1986년과 비교하여 시대가 지나갈수록 재해가 감소되는 경향이 있었다. 하지만 이런 경향은 제조업, 건설업 모두에서 2006년 이후 통계적으로 유의미하지 않았다.

〈그림 7〉 제조업 재해자수와 동료분석의 결과



〈그림 8〉 건설 재해자 수와 동료분석의 결과



셋째, 동료효과의 분석 결과를 살펴보면, 1936년의 동료집단에 비해 산업화세대와 전기 민주화세대인 동료집단은 산업재해가 그 전보다 더 증가되었지만 그 이후에 산업재해 발생이 감소되기 시작했다. 제조업의 경우에는 1976년 동료집단(정보화 세대)부터 재해자가 감소되었으며( $\beta = -4,771, p < 0.05$ ), 건설업의 경우에는 10년이나 늦은 1986년 동료집단부터 재해자가 감소되었다( $\beta = -5,235, p < 0.05$ ). 따라서 정부는 제조업의 재해감소에 우선적인 초점을 두었으며, 이런 정책조

치가 해당 출생동료집단에 영향을 미쳤다. 그 후에 건설업의 재해감소에 초점을 둔 정책적 조치를 강화했음을 알 수 있다.

### 3. 분석결과의 비교 및 정리

위에서 제시된 바와 같이 업종별 구분한 통계결과는 업종을 구분하지 않은 통계결과와 상이한 결과를 도출하였다. 위에서 제시한 산업재해 분석 결과를 요약적으로 논의하면 다음과 같다. 우선, 연령효과는 대부분 통계적으로 의미가 있으며 가설의 대부분이 채택되었다. 산업재해의 감소는 상당 부분은 연령의 증가에 의해 영향을 받으면서 감소하는 경향을 보이다가 어느 정도 숙련된 업무 역량을 보이는 45세 이후에는 산업재해의 감소가 가시적이지 않는 양상을 보인다. 하지만 제조업의 경우 지속적으로 산업재해발생이 감소되어 그 추세가 약한 “U”자형의 생애주기적 산업재해발생 곡선을 보이고 있지 않다. 업종별로 구분한 미시적 분석결과에서 산업재해감소가 연령별 그룹에 따라 약간 상이한 결과를 도출하였지만, 연령효과의 대부분 실증 결과는 산업재해 감소에 긍정적인 것으로 나타났다. 따라서 산업재해의 발생전략의 차원에서는 숙련노동자 및 고령노동자를 대상으로 한 교육을 더 강화시키는 정책이 필요한 것으로 분석된다.

둘째, 시대효과의 경우, 1986년 시대집단과 비교하여 2001년 시대집단까지 산업재해가 감소되는 경향을 보이고 있었다. 하지만, 최근으로 올수록 시대에 따른 산업재해 발생의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다. 더욱이 2011년 시대집단은 1986년 시대집단에 비해 산업재해발생이 증가하는 현상을 보여 산업재해예방 정책을 보다 강화시키거나 정책의 수용성(박경돈, 2013)을 더 높여야 함을 알 수 있다. 그렇지 않다면 정부는 시기별로 새로운 차원의 산업재해 예방 및 저감 정책을 고안하고 이를 정착시키기 위해 힘써야 함을 알 수 있다. 따라서 산업재해 감소에 대한 시대효과는 채택되지 않았다.

셋째, 동료효과의 경우, 업종을 구분하지 않은 경우와 구분한 경우 간 차별적인 결과가 도출되었다. 우선 업종을 구분하지 않을 경우, 전반적으로 최근으로 올수록 재해증가의 폭은 낮아지지만 산업재해 발생은 여전히 높다. 1936년 출생동료집단에 비해 1961년 동료집단까지 산업재해 발생이 줄어들지 않고 오히려 더 증가하는 경향을 보였다. 물론 1961년 동료집단은 1936년 동료집단과 비교하여 재해증가폭이 감소되었다. 이처럼 산업재해를 증가시키는 동료효과의 발생은 경제성장 중심의 산업정책 때문에 재해예방과 안전문화 조성이 미흡한 결과로 분석된다. 하지만 제조업의 경우, 1976, 1986, 1981년 동료집단은 1936년 동료집단보다 재해가 낮아 최근 연도로 올수록 재해자 수가 상당수 감소되었음을 알 수 있다( $\beta$ 값 = -4,771\*, -8,024\*\*, -12,848\*\*\*;  $p < 0.05$  또는 그 이하).

이와 같은 분석요약이 의미하는 바는 우선 생애주기모형을 산업재해예방 정책에 도입하여 청년층의 산업안전교육뿐만 아니라 연령대별로 필요한 교육훈련이나 안전문화 형성에 부응하는 정책을 수립·집행해야 한다는 점이다. 아울러 회귀계수의 강도를 기준으로 다른 효과보다 동료효과가 제일 강하기 때문에 산업재해의 발생을 예방하는 측면에서는 1966년 이후 출생동료집단에 대한 안전문화 및 안전분위기 조성에 힘써야 한다는 점이다. 현재 제조업에서 산업재해가 대폭 감소

되는 현상이 두드러진 것처럼 기타업과 건설업 등의 다른 업종에서도 산업재해를 획기적으로 줄일 수 있는 유인책을 마련하고 이를 출생동료집단 내에 파급시켜나가야 할 것으로 보인다.

〈표 5〉 가설검증의 결과

구분	독립 변수	음(-)의 영향력 변수	종속변수	모형채택 여부	검증 결과
가설1	연령 요인	age30, age35, age40, age45	총 재해자 수	부분채택	부분채택
		age30, age35, age40, age45, age50	제조업재해자 수	채택	
		age35, age40, age45	건설업 재해자 수	부분채택	
가설2	시대 요인	year1996	총 재해자 수	미채택	미채택
		year1991, year1996	제조업재해자 수	미채택	
		year1996, year2001	건설업 재해자 수	미채택	
가설3	동료 요인	없음	총 재해자 수	기각	미채택
		cohort1976, cohort1981, cohort1986	제조업재해자 수	미채택	
		cohort1986	건설업 재해자 수	미채택	

## V. 결론 및 시사점

인구학적인 모형을 이용하여 산업재해발생에 대한 추이를 종단적으로 분석하기 위해 동료분 석기법(Age-Period-Cohort Analysis)을 이용하여 1986-2011년의 시계열 자료를 통계분석 하였다. 최근 급속한 고령화의 진전으로 산업재해발생에서 새로운 추세가 나타날 것으로 예견한 가운데, 산업전체 및 업종별로 연령효과(25세 연령집단 기준), 동료효과(1936년 동료집단 기준), 시대효과(1986년 시대집단 기준)를 제시하였다. 연구분석의 결과를 요약하면, 전반적으로 시대효과(period effects)는 영향력의 방향성이 일관적이지도 않고 영향력이 그다지 크지 않은 반면, 동료 효과(cohort effects)의 영향력의 강도는 가장 크다. 반면, 연령효과(age effects)는 산업재해 감소에 매우 중요한 요인으로 도출되었으며 45세 연령집단까지는 산재율이 감소되고 있어 50세 이상인 고령 노동자의 산업재해발생률을 잘 관리한다면 재해감소에 기여가 클 것이다.

본문에서 시계열적이고 인구학적인 접근방법을 이용하여 산업재해발생을 장기적 시계에서 비교·분석한 결과, 첫째 고령화 추세가 가속된다는 가정 하에 인구고령화 관련 산업재해정책의 마련은 다른 요인보다 훨씬 중요한 것으로 분석된다. 즉 강력한 연령효과(발생이 의미하는 바는 인구노령화 등의 인구구조의 변화로 고령노동자가 증가하면 향후 산업재해감소에 부정적 영향을 미칠 가능성을 매우 높다는 점이다. 노동자 고령화는 미래 산업재해감소의 중요 인자이며, 이에 대비한 장기적이고 획기적인 정부적 정책의 마련이 필요한 시점이다.

둘째, 시대효과에서는 분석 초기에 산업재해감소가 되던 상황과는 달리 최근으로 갈수록 산업재해발생이 상당히 증가하는 모습을 보여 과거와 최근의 재해발생의 양태가 상당히 다른 것으로

분석된다. 과거와 비교하여 최근으로 올수록 특정 산업재해발생이 증가하여 산업재해예방과 안전문화정책에서의 실효성에 대한 의구심을 낳는다. 최근 다양한 산업재해예방 정책과 프로그램을 실시하고도 그 실효성이 낮다면 정부는 새로운 각도에서 예방과 안전문화형성을 지원할 필요성이 있다. 이에 저성장 시대인 현 경제상황에서 안전문화와 산재예방 정책의 실효성에 대한 면밀한 분석 및 고찰이 필요하다.

셋째, 동료효과에 대한 연구결과로부터 시사점을 살펴보면, 정부정책의 효과적 실시로 동일 출생동료집단 내로 과급력이 클 경우에는 그렇지 못한 경우에 비해 산업재해증가를 줄이는데 영향력이 강할 것으로 예측된다. 다만 정부는 동료효과가 뚜렷한 제조업을 제외한 건설업과 기타 업종에서 동료효과를 유발하기 위한 제도마련에 더욱 노력하기 바란다.

## 참고문헌

- 고용노동부. (2010). 「제3차 산재예방 5개년 계획」.
- 고용노동부. (2012). 2012년판 「고용노동백서」.
- 김기영·이준성·유승연. (2006). “건설현장의 환경 색채계획을 통한 건설재해 예방에 관한 연구”. 「대한건축학회 학술발표대회 논문집」, 26(1): 653-656.
- 김지윤·박경옥·박경돈 외. (2013). 「2012년 산업안전보건동향조사 심층분석 보고서」. 산업안전보건연구원.
- 김현호·김화중·권진석. (2007). “건설공사규모별 중대재해 발생현황 비교분석”. 「한국건설관리학회 학술발표대회 논문집」, 229-232.
- 문성현. (2004). “산업재해발생의 요인분석”. 「사회복지정책」, 20: 155-169.
- 박경돈. (2013). “산업재해와 산업재해예방정책의 수용성”, 「지방정부연구」, 17(3): 1-22.
- 박경돈·정춘화·박홍윤 외. (2012). 「산업재해예방 정책의 성과와 과제: 산업·고용구조 변화에 따른 발전방향 모색」. 고용노동부(발간등록번호: 11-1492000-000112-01).
- 박경돈·이관형. (2012). “작업관련성 손상·질병 발생과 손실비용에 따른 예방정책 우선순위 연구”. 「대한안전경영과학회지」, 15(4): 7-16.
- 박경훈. (2007). “건설공사 중대재해 발생특성 분석”. 「한국건설관리학회 학술발표대회 논문집」, 297-300.
- 박병일·차광섭·정건지. (2010). 「2009 산업안전보건 동향조사」. 산업안전보건연구원.
- 박재홍. (2001). “세대연구의 이론적·방법론적 쟁점”. 「한국인구학」, 24(2): 47-78.
- 박재홍. (2003). “세대 개념에 관한 연구: 코호트적 시각에서”. 「한국사회학」, 37(3): 1-23.
- 배성규·박동연. (2003). “인적요인을 중심으로 하는 산업재해 평가모델에 관한 연구”. 「한국산업안전학회지」, 18(4): 155-163.
- 서용석. (2010). 한국의 베이비붐 세대의 은퇴와 미래사회. 공무원연금보험공단.
- 신성환·김대환·안진홍 외. (2008). “부산지역 조선업 협력업체 근로자들의 산업재해 관련요인”.

- 「대한산업의학회지」, 20(1): 15-24.
- 연합뉴스. (2012.10.10). 의협 “미숙한 초기대응으로 구미 불산사태 악화”.
- 윤용구·홍성만·손제성 외. (2003). “PSM을 적용한 반도체 산업에서의 재해예방 사례연구”. 「대한 설비관리학회지」, 8(2): 91-100.
- 이관형·오지영·조흠학 외. (2009). “근로자의 참여와 소통이 산업재해감소에 미치는 인과관계 구조 모형 연구”. 「대한안전경영과학학회지」, 11(2): 19-26.
- 이백현·정수일. (2007). “산업재해 예방을 위한 효과적 안전교육방안 연구: 인천지역 중소기업을 대상으로”. 「대한안전경영과학학회지」, 9(2): 19-31.
- 이정철 외 2명. (2007). “중고령 건설근로자의 재해분석”. 「대한건축학회 학술발표대회 논문집」, 27(1): 797-800.
- 임성일·박재현·이일우 외. (2012). “국가자격도입과 산업안전 재해예방의 연계성에 관한 연구”. 「대한안전경영과학학회지」, 14(2): 103-112.
- 임지영·한갑규·김선국. (2008). “건설 현장에서 안전재해예방을 위한 발주자의 안전관리 역할”. 「한국건축시공학회 논문집」, 8(5): 75-83.
- 임현교·김현·송재철 외. (2009). “중고령 근로자의 자각적 노화인식과 산재예방 방안”, 「한국안전학회지」, 24(5): 84-91.
- 이지연. (2009). “한국의 자살: 연령, 기간, 코호트 효과 분석: 1983-2003”. 「한국사회학회 사회학대회 논문집」, 8(6): 345-368.
- Browning, M., Crawford, I. & Knoef, M. (2010). “The Age-Period-Cohort Problem; Set identification and point identification”. Working Paper. <http://www.economics.ox.ac.uk/members/ian.crawford/papers/apc.pdf>
- Deaton, A. & Paxson, C. (1994). “Saving, Growth, and Aging in Taiwan.” in D. Wise (ed) *Studies in the Economics of Aging*. pp. 331-362. National Bureau of Economic Research.
- Ryder, Norman B. (1965). “The Cohort as A Concept in the Study of Social Change.” *American Sociological Review*, 30: 843-861.
- Yang, Y., Fu, Wenjiang J., & Land, Kenneth C. (2004). “A Methodological Comparison of Age-Period-Cohort Models: The Intrinsic Estimator and Conventional Generalized Linear Models”. *Sociological Methodology*, 34(1): 75-110.
- Yang, Y., Schulhofer-Wohl, S., & Land, Kenneth C. (2007). “A Simulation Study of Intrinsic Estimator for Age-Period-Cohort Analysis.” The Annual Meetings of the American Sociological Association.

박경돈(朴京墩): 뉴욕주립대학교(State University of New York/Albany) 록펠러행정대학원에서 행정학 박사학위를 취득하고, 뉴욕주아동가족청 본청(Office of Children & Family Services/ Albany)의 연구원과 한국행정연구원(KIPA)의 정책서비스연구부 부장을 거쳐 현재는 국립한국교통대학교 행정학과에서 교수로 근무 중이다. 주요 전공분야는 정책분석(계량행정), 복지정책, 공공관리론, 미래연구 등이다(E-mail: pkdon0525@gmail.com).

Abstract

## Demographic Understandings of Occupational Injuries and Diseases

Park, Kyoung Don

The study tries to analyze the long-term dynamics of occupational injuries and diseases in terms of demographic change. While the workplace injuries and diseases has been recently dropped by big margin, there are a lot of criticisms on that positive interpretation. The research analyses the national data of a 30-year period on workplace injuries and diseases, by utilizing Age-Period-Cohort Analysis by Yang. The empirical results indicate that age group effects, cohort group effects, and period effects are statistically significant in top-down order.

In order to deeply test the secondary data set, the paper classifies the three different work categories such as manufacture, construction, and other work. Cohort group effects are positively in consistent with the reduction of workplace injuries, while age group effects and period effects do not coherently noticed in the three work categories. The implications from the analysis are that policy intervention toward the aged workers and well-trained workers should be prioritized.

Key Words: Age-Cohort-Period Analysis, Occupational Safety Policy, Age Effects, Policy Intervention