

氏 名	喜多村 絃子
論文題目 (欧文の場合、和訳を付すこと)	A cohort study on self-reported respiratory symptoms of toner-handling workers: cross-sectional and longitudinal analysis from 2003 to 2008 (トナー取り扱い作業における呼吸器症状のコホート調査:2003年から2008年の横断及び縦断調査)
論文要旨	<p>目的： トナーは、レーザープリンタや複写機で文字や画像を紙に現すために使用される 5~7μm の粒状の印字粉末である。1990 年台のデジタル技術の進歩によりレーザープリンタや複写機は職場や日常生活に広まり、トナー消費量も増加した。これに伴い、トナーの健康影響にも関心が向けられた。我々は 2003 年からトナー取り扱い作業を対象とした 10 年間のコホート調査を開始した。本研究の目的は、2003 年から 2008 年の 5 年間の追跡調査結果から、トナー取り扱い作業に伴うトナーばく露とその健康影響の関連を自記式質問紙による呼吸器自覚症状について検討することである。</p> <p>方法： 本コホート調査では、個人ばく露測定、呼吸機能検査、胸部エックス線検査、バイオマーカー検査、呼吸器自覚症状に関する自記式質問紙調査を毎年実施した。調査対象者は、2003 年に 50 歳以下であった日本のトナーや複写機の製造企業の男性労働者 1504 名で、トナー研究開発、トナー製造、複写機製造、トナー及び複写機リサイクル、カスタマーサービスのいずれかに従事するトナー取り扱い作業者と、対照として入社以来トナー取り扱い作業に従事したことのない作業者であった。質問紙は、当時の環境省により米国胸部疾患学会による ATS-DLD-78 Adult Questionnaire の日本語訳版質問紙を使用し、慢性の咳、慢性の痰、慢性の咳と痰、喘息性でない喘鳴、息切れの 5 症状について調査した。トナーばく露と呼吸器症状との関連性について評価するために、2003 年から 2008 年の各調査時点におけるデータに基づく横断的解析及び各呼吸器症状の推移を追跡した縦断的解析を行った。</p> <p>結果： 5 年間追跡できたのは 1328 名で、追跡率は 89.4%であった。横断的解析では、カイ 2 乗検定を用いてトナー取り扱い作業者と、トナー取り扱い作業に従事したことのない作業者との間の各呼吸器症状の有訴率を比較した結果、息切れはトナー取り扱い作業者がトナー取り扱い作業に従事したことのない作業者よりも調査期間を通して有意に高い有訴率であった。その他の症状では 2 群間に有意な有訴率の差は認めなかった。縦断的解析では、繰り返し測定データ解析に関する統計モデルである一般化推定方程式を用いたロジスティック回帰分析を従属変数に呼吸器症状、独立変数にトナーばく露、喫煙、有機溶剤取り扱い作業歴、アレルギー性疾患を用いて行った結果、トナー取り扱い作業は息切れを増加させる要因として推定された (オッズ比 1.87) が、喫煙は全ての症状を増加させる、より強い要因として推定された (オッズ比 2.42~3.31)。</p> <p>考察： トナー取り扱い作業者は、トナー取り扱い作業に従事したことのない作業者よりも息切れを訴え易い結果であったが、呼吸機能検査や胸部エックス線検査では息切れに関連するような呼吸機能の著明な低下や、明らかな線維化は認められず、器質的な異常により息切れが生じたとは考え難い結果であった。本コホート調査開始後、作業管理、作業環境管理が強化され、トナーばく露レベルは非常に低く抑えられており、トナー取り扱い作業者のリスクが過大評価された可能性は否めないが、潜伏期間の長い悪性腫瘍に関する適切な判断のためにより長期の観察を行う意義はあると考える。</p> <p>結論： 本研究では、トナーばく露のトナー取り扱い作業における影響は明らかではなかった。現在の良く管理された作業環境は、健康被害を防ぐには十分低いトナーばく露レベルと考えられるが、より長期的なトナーばく露の健康影響を評価するためには、更なる調査が必要であると思われる。</p>

学位論文審査結果要旨

氏 名	喜多村 紘子				
論文審査委員	主査 所属	環境・産業生態系	環境生態部門	高橋 謙	㊞
	副査 所属	環境・産業生態系	環境生態部門	明星 敏彦	㊞
	副査 所属	生体情報系	生理情報部門	迎 寛	㊞
		系	部門		㊞
		系	部門		㊞
<p>論文題目</p> <p>A cohort study on self-reported respiratory symptoms of toner-handling workers: cross-sectional and longitudinal analysis from 2003 to 2008 (トナー取り扱い作業における呼吸器症状のコホート調査：2003年から2008年の横断及び縦断調査)</p> <p>学位論文審査結果要旨</p> <p>1990年代のデジタル技術、IT技術の発展により複写機やプリンタは職場や一般家庭に広く普及し、複写機等のユーザーが増え、トナーの使用量も増加した。そうした中、トナーによる健康影響の可能性が報告され、複写機やトナーを生産、販売する日本企業でもトナーの健康影響に関心が高まった。しかし、報告された健康影響はばく露の不明な症例報告や過剰投与の動物試験の結果に基づくもので、実際のトナーの健康影響を検討するには不十分であった。そこで申請者らはトナー作業者の前向きコホート調査を計画、対照群も設定した上で2003年に追跡を開始した。本報告は、2003-08年の調査に基づき、作業環境とともに健康影響に係る評価を行うことを目的とした。</p> <p>作業環境については、個人ばく露測定を10事業場の47トナー作業場で8時間加重平均濃度を算出して評価し、米国産業衛生専門家会議(以下、ACGIH)による許容濃度と比較した。健康影響については、2003年時点でトナー作業に従事していた50歳以下の男性労働者及び、性別、年齢、事業場を合わせて抽出したトナー作業に従事していなかった労働者を評価対象とした。健康影響に係る質問紙では米国胸部疾患学会によるATS-DLD-78標準質問票に準拠した呼吸器症状(慢性の咳、慢性の痰、慢性の咳と痰、喘息のない喘鳴、息切れ)の有症状況および対象疾患(肺線維症、じん肺、COPD、肺がん)の罹患状況を調査した。横断調査ではばく露群、対照群間の呼吸器症状を比較し、縦断調査では経時データの多変量解析により、ばく露が呼吸器症状を起こすリスクにつき検討した。</p> <p>作業内容によらずトナー粉じん濃度はACGIH許容濃度よりもかなり低かった。このため、健康影響についてはばく露群を粉じん濃度で区分することなく、トナー作業に従事したことのある「ばく露群(1071名)」および入社以降一度もトナー作業に従事したことのない者「対照群(415名)」の2群に分けて評価した。さらに2003年時点で2群の平均年齢に有意差を認めため、対照群409名に年齢をマッチさせ、ばく露群からランダムに抽出した409名の計818名でサブ解析を実施した。横断調査では、常にばく露群のほうで息切れの有訴率が有意に高い結果を示した。縦断調査における多変量解析では、ばく露の有無が息切れの有意な予測因子となった。サブ解析においても、横断調査では常にばく露群のほうで息切れの有訴率が高く、縦断調査における多変量解析では、ばく露の有無が息切れの有意な予測因子となった。追跡期間中に肺線維症、じん肺の発症はなかったものの、慢性閉塞性肺疾患(COPD)はばく露群で5名、対照群で4名、肺がんはばく露群でのみ1名の発症を認めた。</p> <p>調査期間中、作業環境はよく管理され、粉じん濃度は0.01mg/m³とじん肺を防ぐのに十分低い濃度と考えられた。トナーの影響と思われる疾患の発生は認められなかった。ばく露群で息切れの有訴率が高かったが、一般集団に比べて対象者全体で息切れの有訴率が高く、調査の説明時に調査目的やエンドポイントを説明されたことによる情報バイアス(質問の理解、解釈を誤った可能性)の可能性が考えられた。呼吸機能検査や胸部X線検査で異常は認めていないため、肺の器質的変化の存在は否定的であった。本調査研究において、現在の良く管理された作業環境では、トナー粉じん濃度はきわめて低く、現時点における解析でトナーの明らかな健康影響は認めなかった。潜伏期間の長い疾患の発症リスクを評価するにはさらに長い追跡調査を行う必要がある。</p> <p>これまでトナー作業者を対象とした長期間の疫学的な調査研究の報告はなく、本論文はわが国のトナー作業に係る曝露と健康影響に関する貴重な知見を提供した。よって本学の学位論文として適格であると判断する。</p> <p style="text-align: right;">平成 27年 3月 3日</p>					