

粉塵職場におけるマスク効率と呼吸機能に関する研究

主任研究者

平成15年度 岡山産業保健推進センター所長 内田玄桂

共同研究者

平成15年度 岡山産業保健推進センター相談員 石川 紘、吉良 尚平、岸本 卓巳、西出 忠司

はじめに

岡山県はじん肺有所見者数が多く、じん肺による呼吸機能障害あるいは合併症によって長期療養を余儀なくされている労働者が多いことが知られている。

岡山産業保健推進センターでは平成12年の調査研究で、粉じん作業場における個人粉じん曝露濃度が

許容濃度に比較して著しく高く、マスク着用率が97%と高率であるにもかかわらず、じん肺予備軍のPR0/1を含む有所見者が1006例中174例(17.3%)と予想以上に多く存在することを報告した。

目的

じん肺有所見者が多い原因として、マスク効率に問題があるのではないかと考え、粉じん作業者のマスク効率を測定するとともに粉じん吸入による呼吸機能障害の有無について検討した。

対象と方法

平成12年に個人粉じん曝露濃度と胸部レントゲン上のじん肺所見の有無を検討した事業場の粉じん作業者のうち造船溶接作業員32例、石材加工業者11例、耐火物粉碎業者106例とともに今回は新たに活性炭製造業者9例、鋳物業者20例を追加し合計178例を対象とした。

対象者は性別、年齢、粉じん作業への従事期間、1日の平均作業時間を聴取するとともに喫煙本数と年数（喫煙指数）と日常業務におけるマスクの着用状況について問診した。

方法は柴田理研製のマスク効率測定機器を用いて、防じんマスクの効率を測定し、もれ率（%）で表現した。一方、肺機能測定機器を用いて、じん肺法の肺機能1次検査すなわち肺活量、努力肺活量、%肺活量、1秒量、1秒率、V25/身長を測定した。

また、一部事業場では、マスクの適切な着用、古いマスクあるいはフィルターの交換について指導し、指導前後のマスク効率の比較検討も行った。マスク効率については作業内容別に検討し、マスク効率については従事期間、喫煙指数、肺活量、1秒量等との相関関係について検討した。マスクの有効性をもれ率で10%以下を有効とした。

結果

対象者はすべて男性で、年齢は平均45.1歳、粉じん作業への従事期間は平均15.9年、1日の平均仕事時間は7.7時間であった。喫煙状況では喫煙本数は平均16本/日で、平均喫煙年数は16.5年であり、喫煙指数は389であった。また、マスクの着用状況では178例中169例(95%)では粉じん作業中に防じんマスクを着用すると答えており、使用しない例はわずか9例のみであった。粉じん作業全体防じんマスクのもれ率は平均24.3%であったが、造船溶接業者では図1に示すようにもれ率が10%を超える例が25例(78%)、50%を超える例が11例(34%)あった。一方、耐火物粉砕業者では図2の如く10%を越える症例は106例中52例(49%)で50%を超える例はわずか10例(9%)であった。また、石材加工業者では簡易マスクの着用率が高いため、11例中9例(81%)でもれ率が10%を超えており、50%を超える例が6例(55%)とマスク効率が著しく悪かった。耐火物粉砕業者の中でもれ効率が平均20.6%とあまりよくない作業場ではマスクの適正な指導の依頼があり、マスクのひもを強く締める、顔の大きさに合ったマスクの選定を行う、古いマスク、フィルターの交換等の指導によりもれ率が5.8%までに低下し十分な効果を認めた(図3)。一方、肺機能検査の結果では、肺活量は平均3885ml、%肺活量は平均100.8%、1秒量は平均3163ml、1秒率は平均83.0%とほぼ正常である労働者が大半を占めた。しかし、肺機能障害では1秒率が70%を下回った労働者が全体で13人(7.3%)、%VCが80%以下であったものが10人(5.6%)あった。しかし、両者が低下する混合性換気障害を来した例はいなかった。マスク効率と肺活量、%肺活量、1秒量、1秒率、V25/身長との間には関連は認められなかった。また、従事年数とマスク効率あるいは肺機能検査データの間にも有意な相関関

係はなかった。一方、喫煙指数と1秒量の間には有意な相関関係が認められた。

結論と考察

今回マスク効率を測定した粉じん作業者のマスク着用率は95%と良好であったが、マスク効率は平均24.3%で、優良であると判断できるもれ率を10%未満とした場合34%が満たしていただいただけであった。職業別では溶接業21%、耐火物粉砕業45%、石材加工業9%と作業内容別に差が大きかったが、意外に良好なマスクの着用を行っていた労働者が少なかった。一方、肺機能検査では粉じん作業従事期間あるいはマスク効率と肺機能検査の間には一定の傾向は認められなかったが、喫煙指数と1秒量の間には有意な相関関係が認められた。1秒量を減少させる喫煙と同じ有害効果のある粉じんを吸入するこれら作業には禁煙指導を行うことが必要であると思われた。また、適切なマスク着用指導によって、効率が15%以上も改善することが判明したことから、今後の我々の仕事として、各粉じん職場における粉じん量の減少化はもちろんのことマスク効率測定機器を今後も利用して、できるだけ多くの粉じん作業に従事する労働者のマスク効率を測定して、より適正なマスクの着用を指導していくことを岡山産業保健推進センターの中心的な取り組みとしたい。

図1 造船溶接作業者 32名

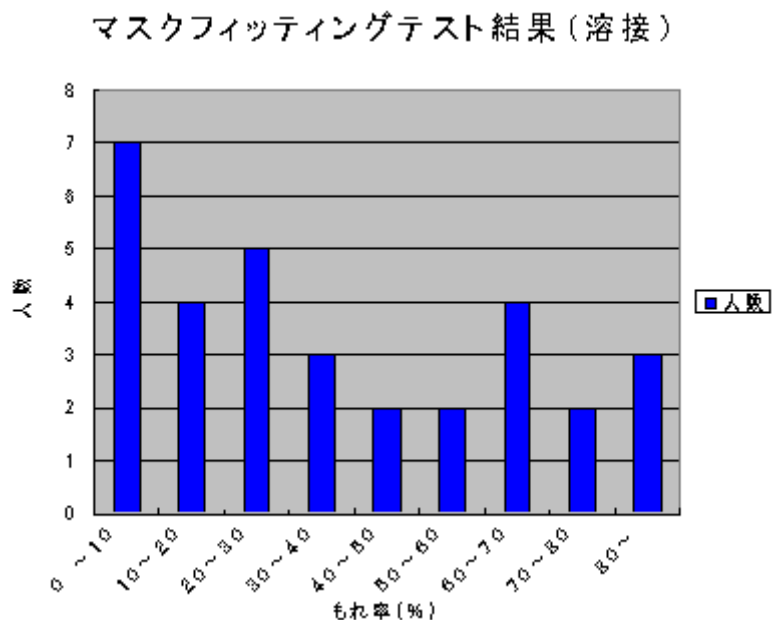


図2 耐火物粉碎業作業者 106名

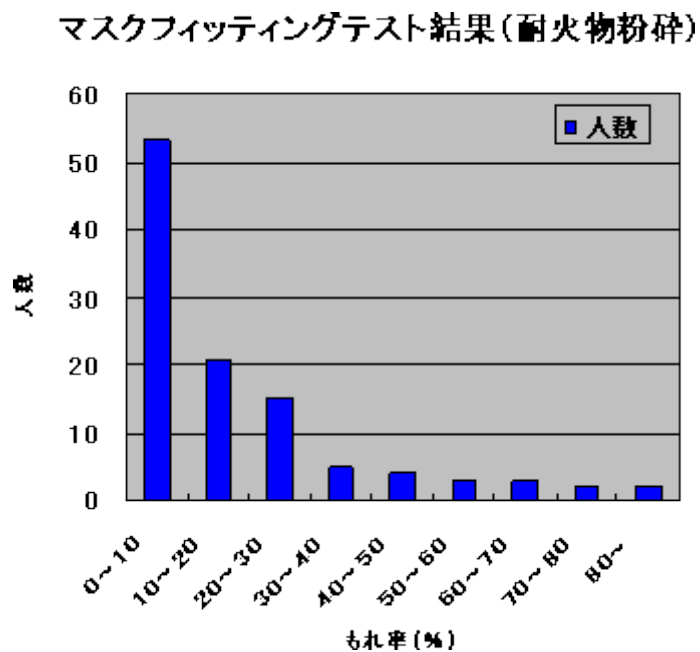


図3 耐火物粉碎業 指導前後

