

Title	超硬合金粉塵の換気機能に及ぼす影響
Author(s)	日下, 幸則
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35619
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	白	さか	ゆき	のり
	下		幸	則
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	7455		号
学位授与の日付	昭	和	61	年10月13日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	超硬合金粉塵の換気機能に及ぼす影響			
論文審査委員	(主査)			
	教	授	後藤	稠
	(副査)			
	教	授	朝倉新太郎	教
				授
				北村
				旦

論文内容の要旨

〔目的〕

超硬合金とは、タングステンを主成分（80-90%）、コバルトを基質（5-10%）としたダイヤモンドに次ぐ硬度を持つ合金であり、切削工具や掘削工具などに用いられている。超硬合金製造労働者に、その曝露に関連して、間質性肺炎やぜん息がおきることが知られている。超硬合金の中のコバルトが、その原因物質である。

しかし、コバルトの曝露濃度とその発症との間の量的関係は、明らかになっておらず、日本では、いまだコバルトについての許容濃度が定められていない。そこで、超硬合金粉じん、とりわけコバルトの濃度とそれによる換気機能変化との関係を、一般健康人と超硬合金曝露労働者において調べた。

〔対象と方法〕

1. 超硬合金粉じんならびにコバルト曝露濃度測定

個人サンプラーを対象者に装着し、呼吸域にある超硬合金粉じんを、定流量でフィルター捕集した。その粉じんの重量を測定し、さらに、粉じん中のコバルトを原子吸光法で測定した。そして、超硬合金粉じんとコバルトの時間荷重平均濃度を算出した。

2. 換気機能の測定

ローリング・シール型のボックス・スパイロメーターを用いて、換気機能を測定した。少なくとも3回以上、最大努力性呼出を行わせ、フローボリューム曲線の形を参考にしつつ、呼出肺活量の最も大きいスパイログラムを記録した。分析には、FVC、FEV₁、FEV₁%、PF、MMF、 \dot{V}_{50} 、 \dot{V}_{25} を供した。

3. 一般健康青年の換気機能変化

職業的に粉じん曝露されることのない、健康な青年15名を、超硬合金製造工場のある作業所（成型部門）に安静に座らせ、超硬合金粉じんに6時間曝露させた。その間の粉じん曝露濃度を測定するとともに、その前後の換気機能を測った。また、同じ時間帯に、この15名を、粉じん曝露のない状態に安静に座らせ、生理的な換気機能の変化を調べた。

4. 超硬合金製造労働者の換気機能

超硬合金製造工程の一つである成型部門は、典型的な粉じん発生場なので、この部門の全作業員42名を対象とした。作業前に、これら労働者の換気機能を測定し、7時間の就業の後、再度、換気機能を測定した。7時間の作業中の粉じん濃度も測定した。また、性、年齢、身長、喫煙歴に関してこれら42名とマッチした、同工場の事務労働者84名の換気機能も測定し、作業前の成型労働者の換気機能と比較した。

5. 検定法

一般健康青年における、超硬合金粉じん曝露後の換気機能変化と生理的変化との有意差は両側 t 検定法により調べた。成型工の作業後の換気機能変化は両側 t 検定を用いて有意差検定した。超硬合金粉じん濃度ならびにコバルト濃度と換気機能変化との間の相関関係は、両側 t 検定法により評価した。超硬合金製造労働者とその対照群における換気指数の平均値の差は、等分散の検定をした上で、片側 t 検定法により有意差検定した。

[成 績]

1. 一般健康青年の換気機能変化

超硬合金粉じん曝露後に、健康青年のFVCは、有意に低下した。このFVCの低下と超硬合金粉じんまたはコバルト濃度との間には、有意な相関関係はみられなかった。コバルト濃度は、平均 $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （範囲 $14\text{--}76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）であった。全員が、気道の刺激症状を訴えた。

2. 超硬合金製造労働者の換気機能変化

成型作業員においては、超硬合金粉じん曝露後には、有意な換気機能の変化は起きなかった。この際のコバルト濃度は、平均 $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、標準偏差 $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、範囲 $17\text{--}610 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。また、対照群との比較では、FEV₁%が、有意な低値を示した。この超硬合金製造労働者群は、これまで、平均して、 $126 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （標準偏差 $191 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）のコバルトに10年間（標準偏差4年）曝露されてきた。

[総 括]

濃度 $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ のコバルトを含む超硬合金粉じんは、6時間曝露でも、人の気道に刺激を与え、努力性肺活量を低下させる。一方、職業的にそれに曝露している労働者では、それに対する耐性が成立し、平均 $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ のコバルトを含む超硬合金の7時間の吸入でも、換気機能の変化は起きない。しかし、平均 $126 \mu\text{g}/\text{m}^3$ のコバルト曝露下では、慢性的に気管支の閉そくが招来される可能性がある。

論文の審査結果の要旨

本学位申請者は、ある合金工場のフィールド調査を継続的に行い、コバルト曝露に関連した呼吸器疾患の存在を明らかにしてきた。予防医学の立場からの重要な課題のひとつは、コバルト濃度と疾患発生（率）との量的関係を知り、その許容濃度を設定することである。そのために、計画された実験と調査を行い、欧米の現行の許容濃度の下でも、障害の発生し得ることを示した。これは、職業病予防の上で重要な知見であり、未だ日本で定められていない許容濃度を考えるのに大いに参考になる。