

メッキ工場におけるニッケルミストの発生状況について

主任研究者 福岡産業保健推進センター 所長 織田 進
共同研究者 福岡産業保健推進センター 基幹相談員 堀江 正知
葉山労働衛生コンサルタント事務所 葉山 勝美
福岡産業保健推進センター 基幹相談員 黒木 孝一

1. はじめに

ニッケル化合物の健康影響については、金属アレルギーや肺ガンなどが報告されている。これらの健康障害を予防するために、作業環境測定の対象物質として、金属ニッケル及びニッケル化合物（粉体に限る）が追加された。しかし、ニッケル及びニッケル化合物による健康影響に関する報告の多くは、可溶性ニッケルによると考えられる。

粉体のニッケル化合物の作業環境測定方法は、ろ過捕集により採取されたサンプルを原子吸光光度分析法又は誘導プラズマ原子発光分析法で行われている。ニッケルの発生が想定される作業場は、含Ni合金（ステンレス等）の製作・加工作業場、装飾メッキ等の表面処理作業場などがある。

ミスト状ニッケルの発生は、後者の作業場が対象と考えられる。メッキ業では、クロムメッキを行う作業場で、液体捕集によりクロム化合物（ミスト）の環境測定が行われている。ミスト状ニッケルについて、粉体と同様のろ過方法が適用できるか、液体捕集とろ過捕集の測定結果に差があるかを検証することとした。

2. 調査方法

(1) 対象作業場

ニッケル電気メッキ作業場

(2) 作業環境測定方法等

①作業環境測定方法

ろ過捕集によるニッケル気中濃度の測定
粒径0.3 μ mを95%捕集

液体補修法によるニッケル気中濃度の測定

②測定項目、使用機器、分析方法

ニッケル化合物の作業環境気中濃度
誘導プラズマ原子発光分析

（許容濃度の10分の1を検出可能な分析装置）

作業場の全景とサンプリング機器を写真に示す。



メッキ作業場全景



サンプリング機器

3. 結果

第1回の測定実施時は、ニッケル化合物の許容濃度を 0.1 mg/m^3 として測定を行い2単位作業場で次の結果を得た。

単位作業場所1 (A測定点 9 B測定点 1)		
ろ過捕集法	全測定点	検出限界未満
液体捕集法	5測定点	検出限界未満
	4測定点	0.01 mg/m^3
	B測定点	0.02 mg/m^3
単位作業場所2 (A測定点 9 B測定点 1)		
ろ過捕集法	全測定点	検出限界未満
液体捕集法	1測定点	検出限界未満
	7測定点	0.01 mg/m^3
	1測定点	0.03 mg/m^3
	B測定点	検出限界未満

第2回の測定は、日本産業衛生学会の許容濃度勧告により、可溶性ニッケル化合物の許容濃度を 0.01 mg/m^3 として測定を行い2単位作業場で次の結果を得た。

単位作業場所1 (A測定点 9 B測定点 1)		
ろ過捕集法	4測定点	検出限界未満
	3測定点	0.001 mg/m^3
	2測定点	0.002 mg/m^3
	B測定点	0.002 mg/m^3
液体捕集法	全測定点で検出され	
		$0.003 \sim 0.14 \text{ mg/m}^3$
	B測定点	0.006 mg/m^3
単位作業場所2 (A測定点 9 B測定点 1)		
ろ過捕集法	全測定点で	検出限界未満
液体捕集法	全測定点で検出され	
		$0.002 \sim 0.015 \text{ mg/m}^3$
	B測定点	0.004 mg/m^3

4. まとめ

ニッケルによる健康障害は、吸入されたニッケルが溶解し、細胞内に取り込まれることでガンが発生することや、ニッケルイオンがタンパク質と結合し、アレルギーを生成し金属アレルギーを起こすと言われている。これらの点を考慮し、難溶性ニッケルと比較して可溶性ニッケルの許容濃度は、10分の1の値が提案されている。

粉体の可溶性ニッケル化合物（ニッケルカルボニルを除く）は、MDHS 42では、ろ過捕集が提案されている。

メッキ工場では、良好な品質のメッキを行うために、メッキ槽内のメッキ液を循環させ、製品を振動させる等の液の飛散する作業や、メッキ液の不純物を取り除くためのろ過工程などでミストが発生する。

今回の研究では、ろ過捕集と液体捕集によるニッケルミストの気中濃度測定は、異なっていた。第1回の測定で、液体捕集の捕集効率は、連結したインピジャーを使用して、ほぼ100%と確認された。ろ過捕集の捕集効率（メンブランフィルター使用）は不明であった。

第2回目の測定では、ろ過捕集装置（石英ろ紙使用）の後部に液体捕集装置を装着し、測定を実施して合算したニッケル量を気中濃度とした。採気流速 3 L ／採気時間 10 分で液体捕集法を採用すると、作業環境管理に必要な情報を得られる。

本調査では、ニッケルミストの測定には液体捕集方法が有効であった。また、連続メッキラインで作業を行う事業場では、メッキ槽に局所排気装置を設置した、良く整備されたメッキ工程であったが、測定結果の評価は第II管理区分であった。

調査に協力し、快く測定させていただいた事業場に感謝いたします。