

## 微小部蛍光 XAFS 測定による肺胞洗浄液からの超硬合金成分の検出

○宇尾 基弘<sup>1</sup>・渡辺 香奈<sup>2</sup>・朝倉 清高<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学 歯学研究科 <sup>2</sup> 福島県立医科大学 <sup>3</sup> 北海道大学 触媒化学研究センター

**緒言:** 超硬合金 (WC/Co) 製品は優れた切削特性を示すため、各種加工工具に使用されているが、切削時に発生した超硬合金自体の粉塵を作業者が吸入することで肺や気道に重篤な症状を起こすことがある。これは超硬合金肺と呼ばれ、塵肺の一種である。超硬合金肺の診断には組織学的診断の他に、超硬合金成分を肺組織から検出することが必要であるが、微量のため検出が困難であり、分析のために肺組織を採取することは患者の負担をより大きくする。本研究では患者の負担が少ない肺胞洗浄液沈殿物の検査に微小部分析が可能な蛍光 XAFS 測定を用いて、沈殿物中の超硬合金成分の同定を試みた。

**実験方法:** 超硬合金肺が疑われる患者の肺生検組織および肺胞洗浄液 (約 15ml) 採取した。肺組織は通法に従ってパラフィン包埋し、病理組織観察を行った残部試料を蛍光 X 線分析装置 (堀場 XGT-2000V) で蛍光 X 線分析を行った。肺胞洗浄液は遠心後、沈殿物を凍結乾燥し、微小部蛍光 XAFS 測定に供した。KEK-PF BL-9A において、X 線ポリキャピラリー (XOS 社製) で X 線を集光し、肺胞洗浄液沈殿物 (約 0.5mm) に照射し、蛍光法により W L<sub>3</sub> edge XANES スペクトルを測定した。キャピラリーによる集光径は試料位置で約 50 $\mu$ m $\phi$ と見積もられた。

**結果及び考察:** 肺組織の蛍光 X 線スペクトルで僅かにタングステンの存在を確認した。超硬合金のバインダである Co は検出されなかった。

肺胞洗浄液沈殿物の W L<sub>3</sub> edge XANES スペクトルを右図に示す。肺胞洗浄液沈殿物中に明らかにタングステンが含まれ、その XANES スペクトルは炭化タングステン(WC)に類似していた。タングステンの炭化物と酸化物の L<sub>3</sub> edge XANES スペクトルは形状が類似しているが、吸収端位置がわずかに異なることから、識別が可能であった。

肺生検組織の微小部蛍光 X 線分析により、タングステンの存在を確認することは可能であるが、内視鏡を用いた肺生検は患者への侵襲や負担が大きく、分析用に余分の試料を採取することは望ましくない。肺胞洗浄液は低侵襲で試料を採取できるが、沈殿物が極めて微量であることからこれまで分析が困難であった。本研究に於いて X 線集光用ポリキャピラリーを用いた微小部蛍光 XAFS 測定を応用し、患者の負担が少ない肺胞洗浄液から超硬合金成分の検出が可能であり、超硬合金肺の確定診断に寄与することが判明した。

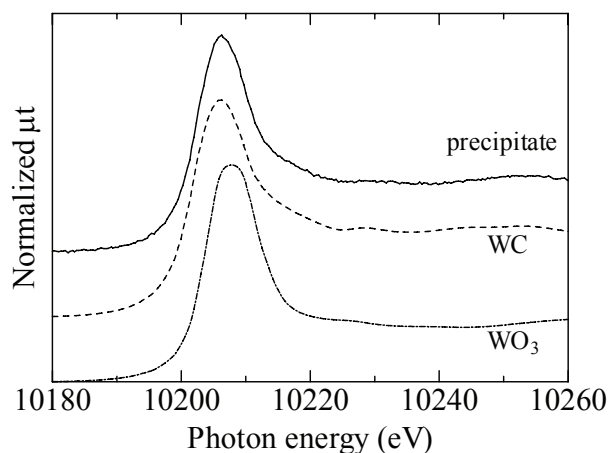


図 肺胞洗浄液沈殿物の W L<sub>3</sub>edge XANES スペクトル