

XAFSの文化財・環境分野 への応用

SPring-8利用者懇談会

文化財／X線スペクトロスコピー利用

合同研究会

奥村 和(鳥取大)

趣旨

放射光を利用する手法の中で、**XAFSは物質中の特定の原子の化学(電子)状態や周囲の構造を知る有効な手段**であり、非破壊で結晶にも非晶質にも適用できる手法です。産業分野ではこの10年で利用が著しく拡大しましたし、環境試料の分析では不可欠の解析手段となっております。また古代ガラスの着色機構の解明や絵画の絵の具の分析等、文化財研究においてもXAFSの応用が急増しております。

XAFSにより、これまで得ることが困難な文化財についての重要な情報が得られることから、今後文化財科学分野へのXAFS活用拡大が期待されますが、**XAFSは放射光利用が原則であり実験室装置が稀であるため一般的でなく、その解析に専門性を要求されるため文化財研究者からは少し距離のある分析手法**でありました。

今回の文化財研究会とX線スペクトロスコピー利用研究会の合同研究会では、下記のように文化財科学研究に関する講演と、文化財科学と比較的応用形態が近く、保存修復とも関係の深い環境分野でのXAFS応用に関する講演を行い、**文化財研究者とXAFS研究者の相互理解を深め、双方の分野におけるXAFSの新たな応用展開を図りたい**と思います。

- 12:45 -13:05 代表挨拶 奥村 和 (鳥取大)
13:05 -13:40 「文化財への科学的アプローチ」
植田 直見 (元興寺文化財研究所)
13:40 -14:15 「文化財分析の考え方と放射光分析への期待」
朽津 信明 (東京文化財研究所)

--- 休憩15分 ---

- 14:30 -15:05 「XAFSによる廃棄物解析」
高岡 昌輝 (京大)
15:05 -15:40 「マイクロXAFS法を使った環境試料分析」
光延 聖 (静岡県立大)
15:40 -16:00 代表挨拶 中井 泉 (東京理科大)
16:10 -17:00 東京文化財研究所の見学
17:30- 研究交流会 (リモネッロ・アトレ上野内)

X線の吸収スペクトル

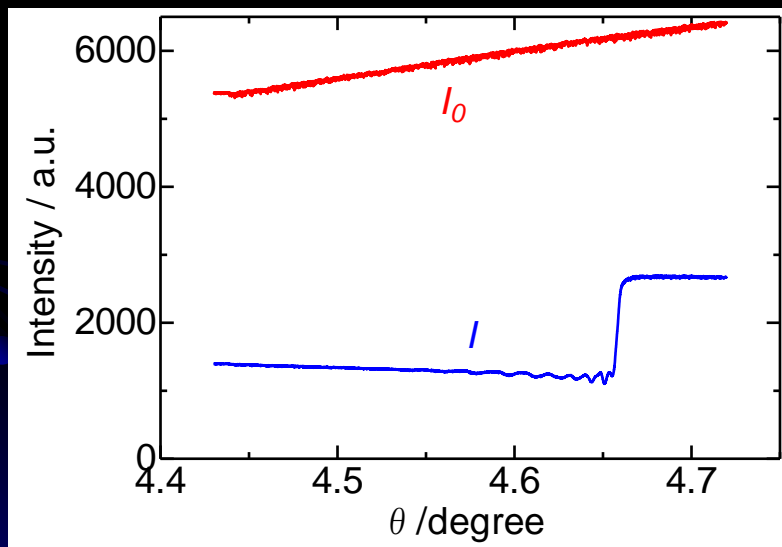
$$I_1 = I_0 \exp(-\mu t)$$

μ : 試料の吸収係数

t : 試料の厚さ

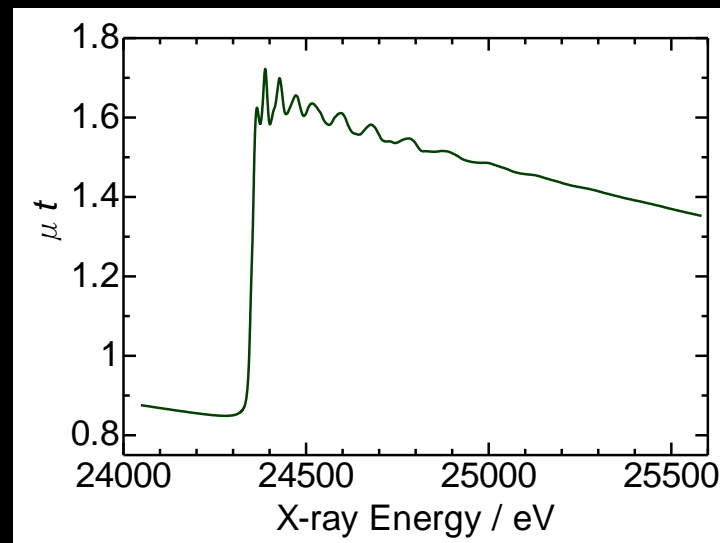
$\mu t = -\ln(I_1/I_0)$ の変化

→ X線吸収スペクトル



Pd K端(24.348 keV)

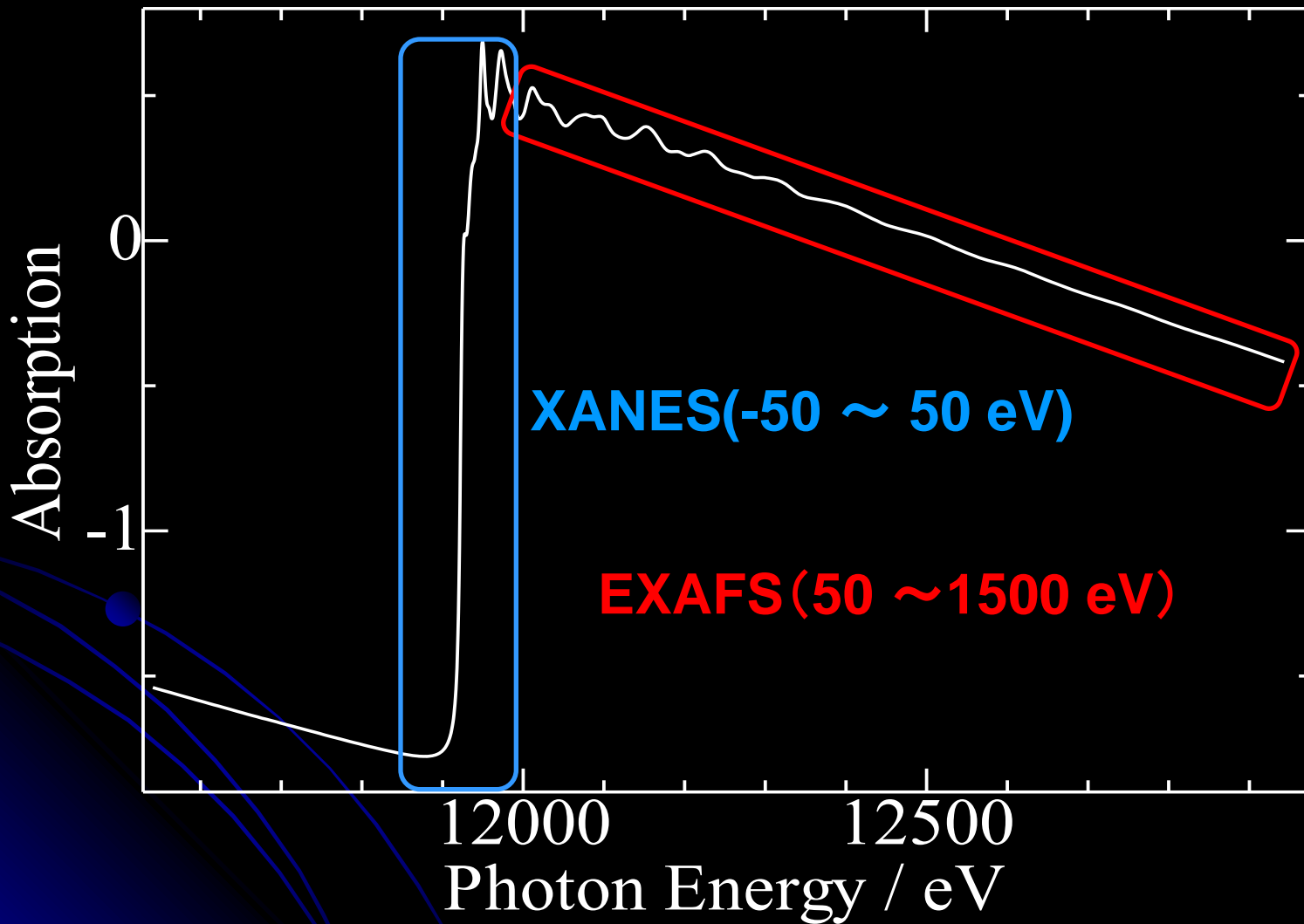
Sample: Pd foil



Pd K-edge XAFS

透過法

XAFS (X-ray absorption fine structure)



XANES + EXAFS = XAFS

XANES

感度が高い

目的元素の電子状態・価数

複数の化学種の組成比

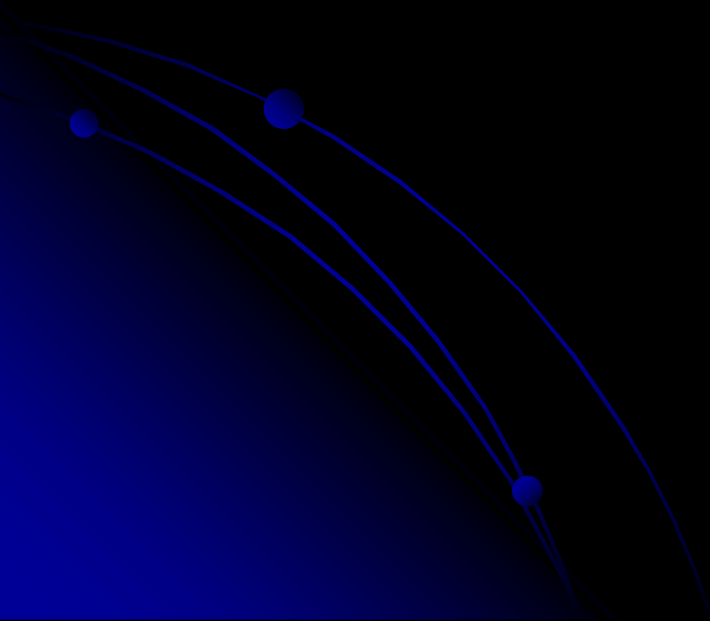
対称性

EXAFS

原子間距離

配位数

振動因子



XAFSの特徴

ほとんどの元素が対象

元素選択性

低濃度でも測定可能

粉末、非晶質、溶液など

大気中、真空中、ガス中

高速測定 (QXAFS, DXAFS)

非破壊分析

局所分析

Acknowledgements

講師の先生方

島津 美子 様(東京文化財研究所)

藤澤 明 様(東京文化財研究所)

東京文化財研究所

SPring-8利用者懇談会

中井 泉 先生(東京理科大学)

竹村 モモ子 様(JASRI)