

11. XAFS によるリチウム二次電池用 Sn 系負極の構造解析

三洋電機㈱ マテリアル・デバイス研究所 三上 朗

a_mikami@rd.sanyo.co.jp

携帯機器の多機能化、小型軽量化に伴い、二次電池には高エネルギー密度化が求められている。当社では、リチウムイオン電池(LIB)において現在広く利用されているカーボン系材料に比べリチウム吸蔵能力が高いスズを負極に用いることによる高エネルギー密度化の検討を行っている。スズ負極では充放電により不可逆的構造変化が起こっていると推測されるが、この構造変化を調べるため、BL16B2 での XAFS 分析を実施した。

XAFS 分析を行なった試料は、銅箔上に SnCo 合金を 2 μm 程度の膜厚でメッキ成膜したものである。成膜時点でアモルファスであることが X 線回折分析により分かっている。

XAFS 測定はタイトレ検出器を用いた蛍光法により、成膜直後、及び数種の充放電サイクルを経過した膜の Sn 及び Co 吸収端について実施した。

Co 吸収端についての EXAFS より得られた動径分布を図に示す。ピーク位置は充放電により短距離側に移動し、20 サイクル経過膜では Co 金属のピーク位置にほぼ一致した。Co 周辺から Sn が減少しているものと思われる。このような構造変化の情報を開発にフィードバックすることにより、性能向上に寄与できるものと考えている。

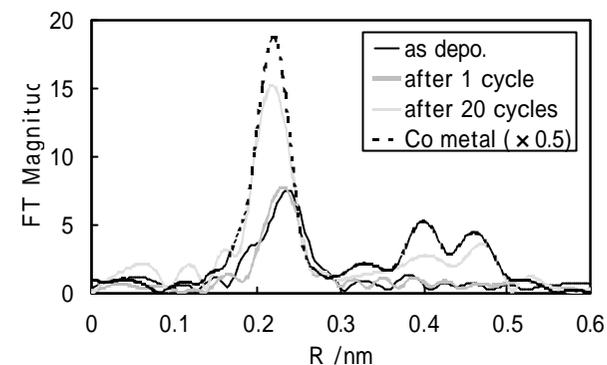


図 Co 周辺の動径分布

XAFSによるリチウム二次電池用 Sn系負極の構造解析

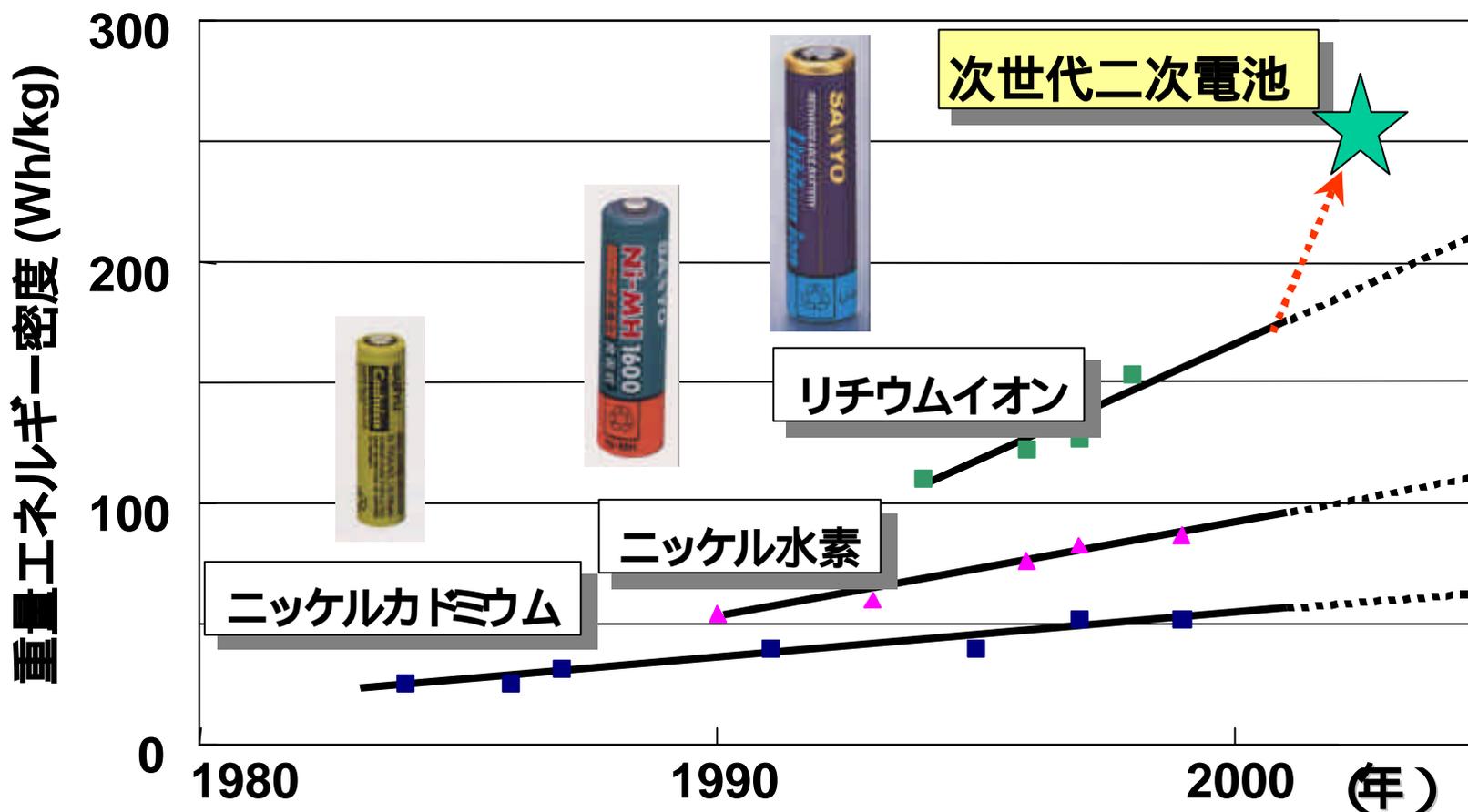
三洋電機(株) マテリアル・デバイス研究所

三上 朗

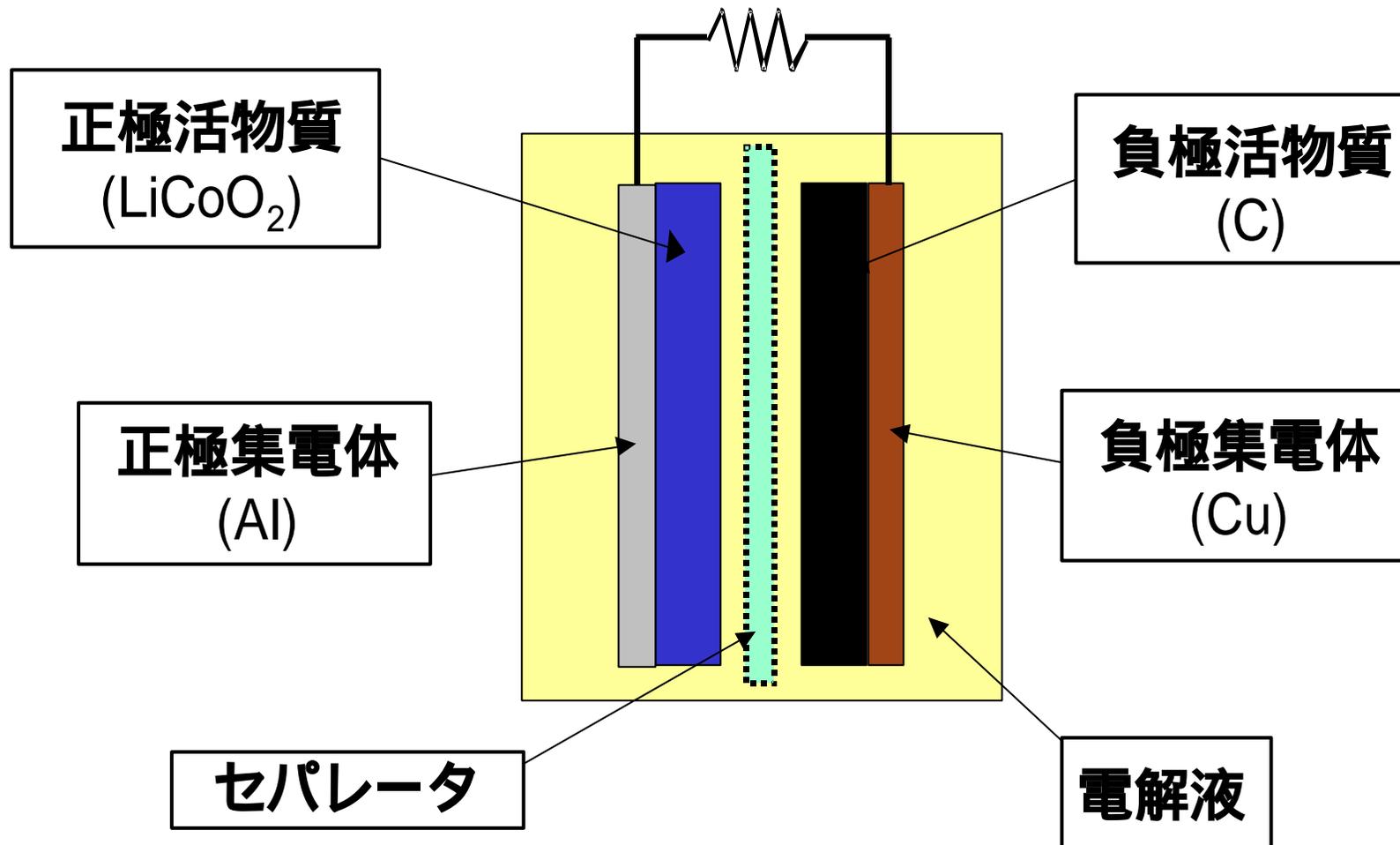
目次

1. 背景
2. XAFS測定条件、測定試料
3. 測定結果
4. まとめ

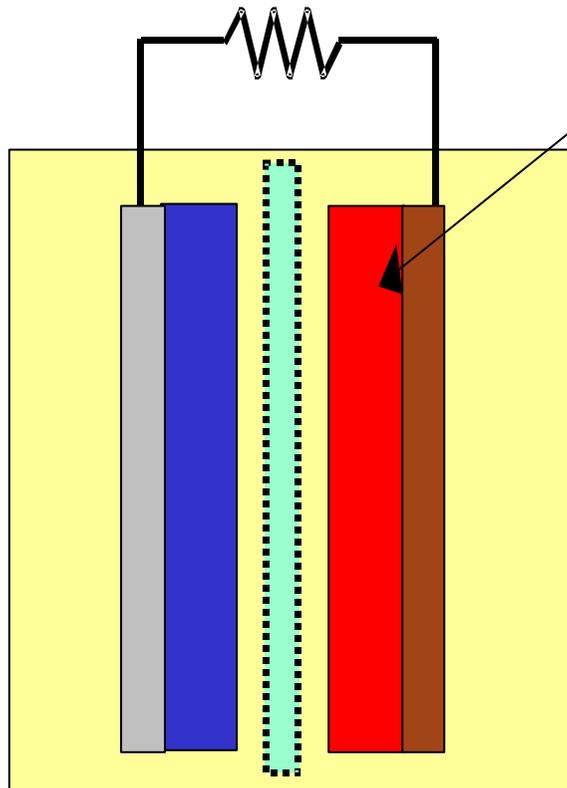
携帯機器の小型軽量化 二次電池への高エネルギー密度化の要求



リチウム二次電池の構造(1)



リチウム二次電池の構造(2)



Sn系負極活物質

- ・カーボン系に比べ約 3倍の理論容量
- ・メッキにより安価に作成可能
- ・カーボン系に比べサイクル特性に劣る
- ・成膜時アモルファスのため、回折による構造解析ができない
- ・SnのXAFS測定にはSPring-8が最適

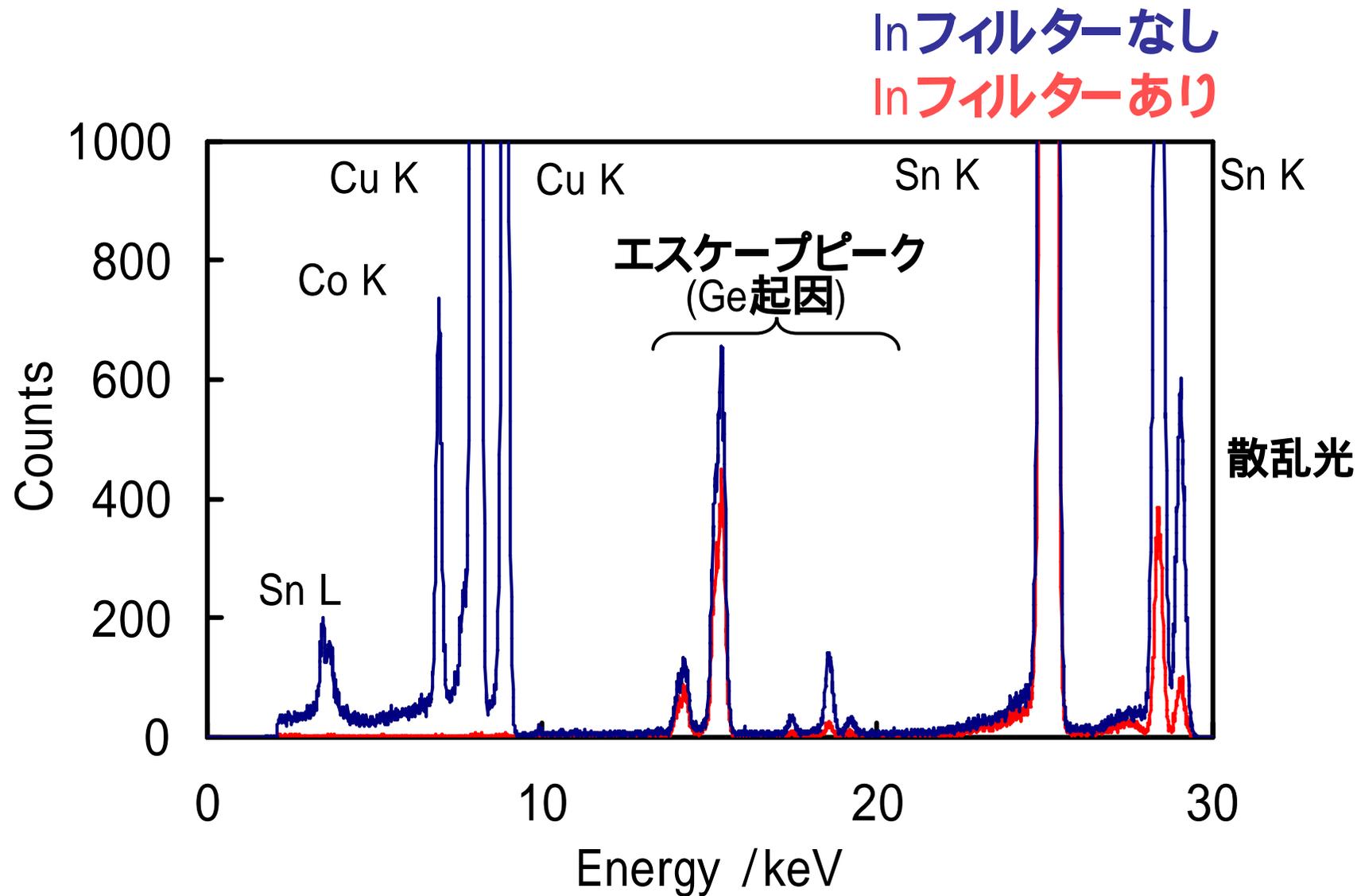
XAFS測定条件、測定試料

測定法 : ライトレ検出器を用いた蛍光XAFS
(ポリエチレン袋中に密閉して測定)

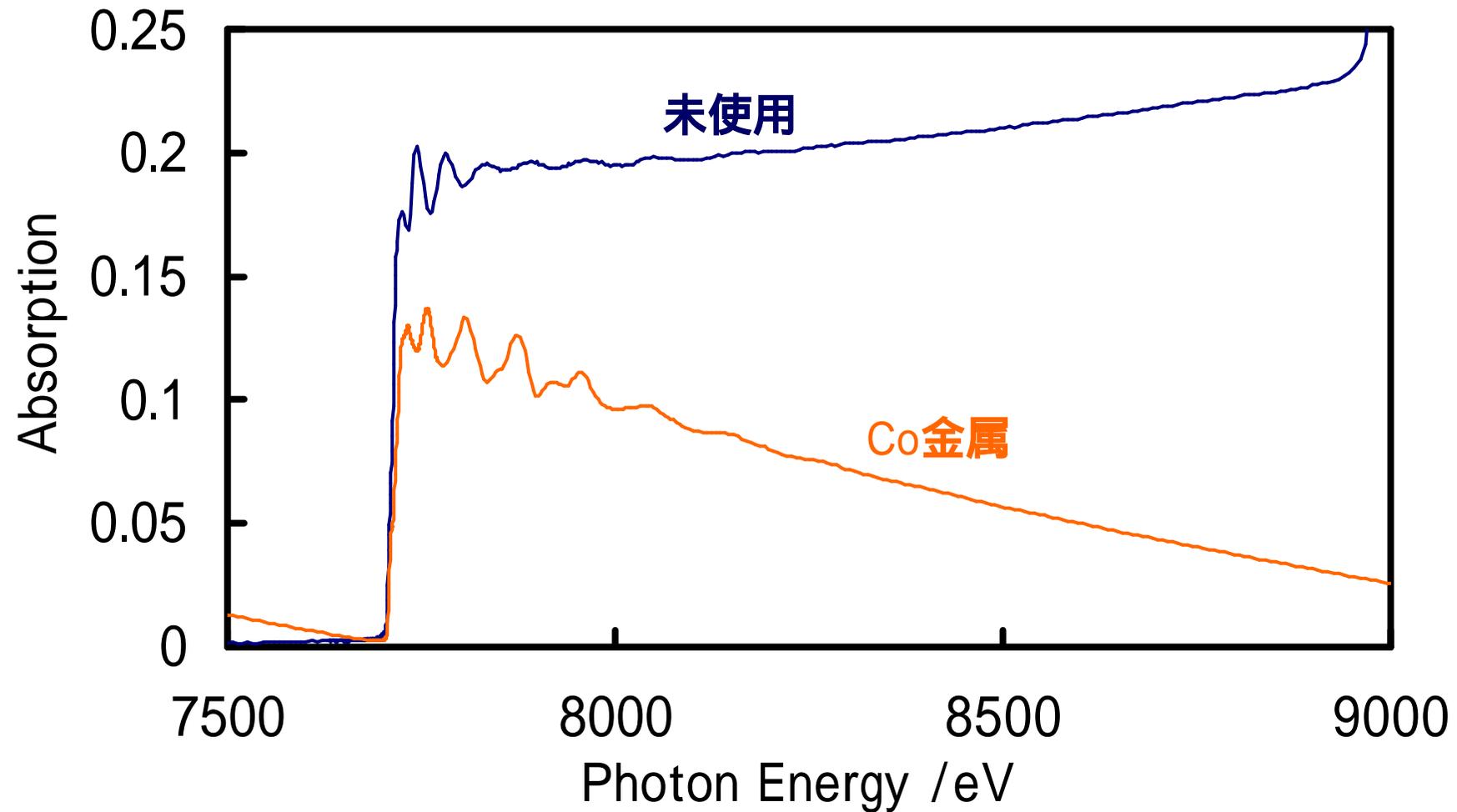
	Co吸収端	Sn吸収端
フィルター	Fe-3	In-3
ライトレのガス	Ar	Kr
I ₀ のガス	N ₂	Ar
ミラー	1mrad	5mrad

測定試料 : SnCo負極 (Co 20wt.%、2 μm厚)

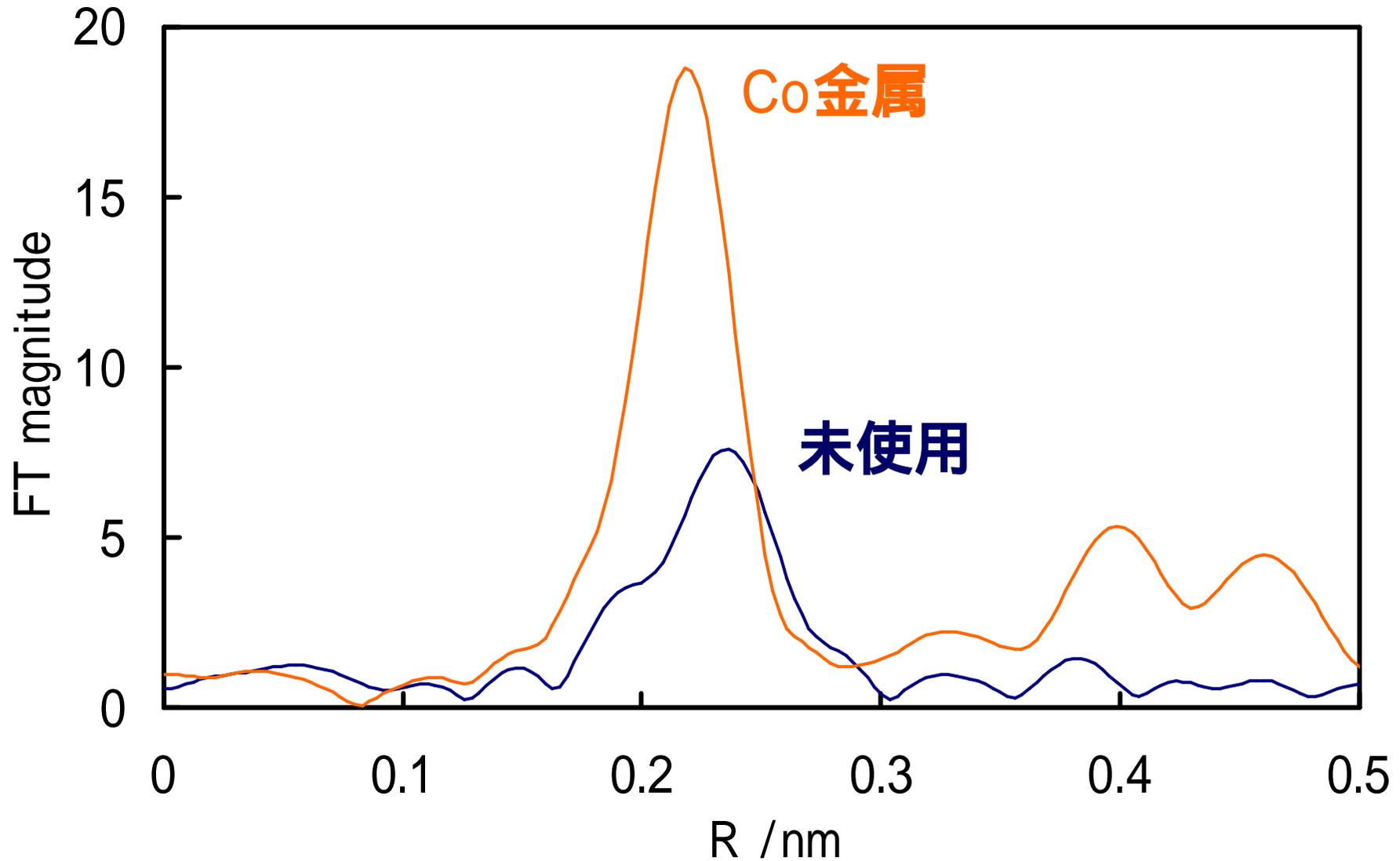
SSDによる蛍光スペクトル



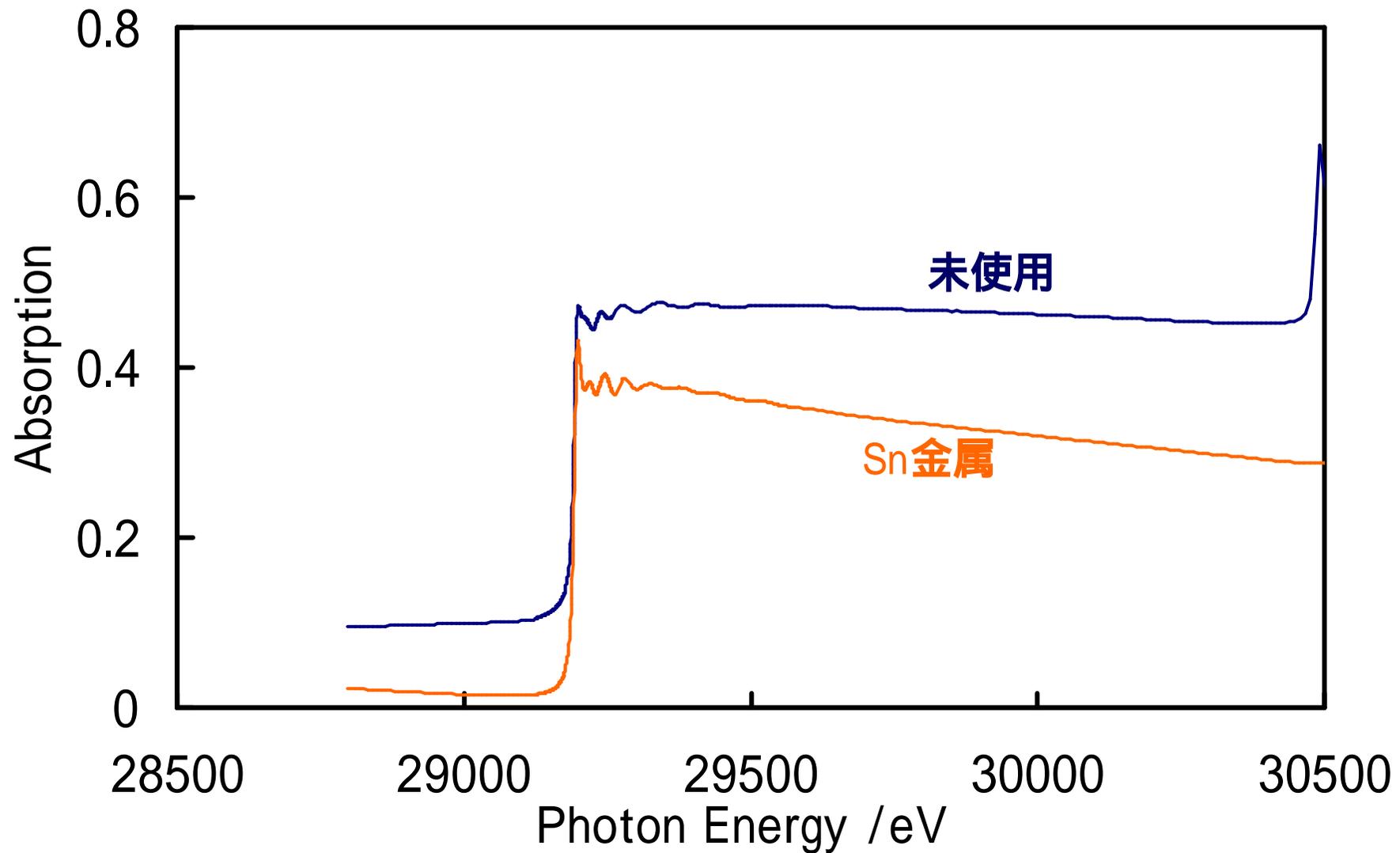
Co吸収端のXAFSスペクトル



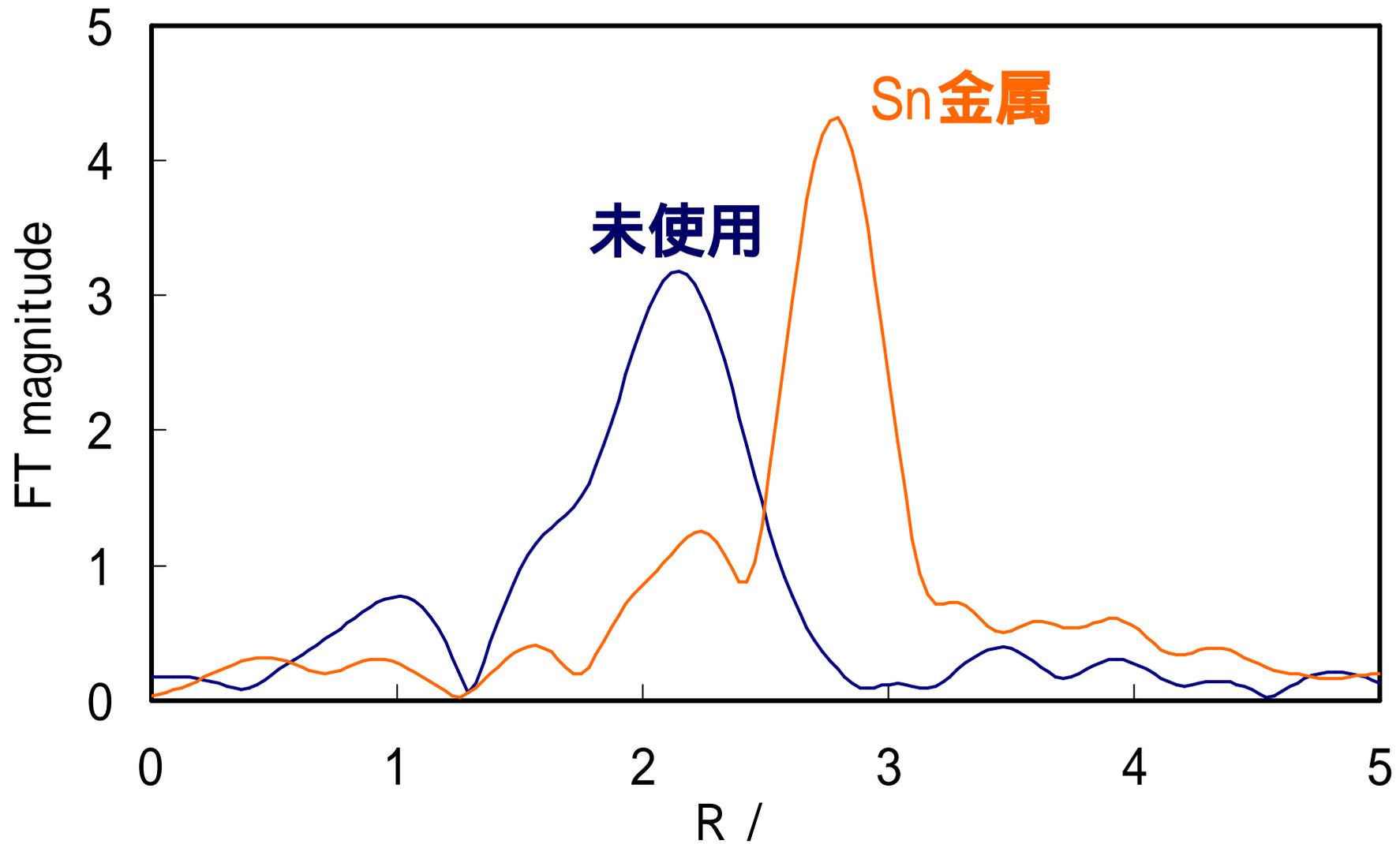
Co周辺の動径分布



Sn吸収端のXAFSスペクトル



Sn周辺の動径分布



ま と め

BL16B2でのライトレ検出器を用いた XAFS分析により、アモルファスである SnCo負極の構造解析が可能となった。

今後、さらに細かいサイクルステップでの分析、多サイクル経過後の分析が必要である。

おわり