

分光物性 I 研究分野

BL01B 1

XAFS

1. はじめに

ビームラインBL01B1では、広いエネルギー領域（3.8-117keV）にわたり、多様な手法を用いてXAFS研究を行うことを目的としている。昨年もビームラインに大きなトラブルはなく、順調にユーザー利用に供されている。最新の状況、マニュアル、ユーザータイムなどの各種情報はBL01B1のホームページ <http://bl01b1.spring8.or.jp/> に随時アップされている。

2. 排ガス除害装置の本格的運用

近年、物理・化学反応過程を対象とした研究では、in-situ環境下でその場反応追跡を行うことが常識となり、従来の反応過程を途中停止（クエンチ）した試料を用いた測定に取って代わっている。XAFS法は、さまざまな雰囲気（ガス・溶



図1. 排気ガス処理装置の外観

液中・高温など）で計測可能な点、非晶質状態に対する解析が可能である点などから、in-situ実験に最も適した測定手法の一つであるといえ、BL01B1でも多くの利用実験が行われている。

BL01B1では、2005年度に、触媒反応を始めとする化学反応において、高い頻度で利用する反応ガスの排ガスを無害化するための除害装置を整備した。2006年度は、インターロックシステムの整備を完了し、本格的なユーザー利用を開始した。装置の概観を図1に、使用可能なガス種・条件を表1に示す。これと並行して、Quick scan XAFS法の改良を重ねており、安定で信頼性の高いデータを提供している。時間分解能は、測定対象に依存するが、EXAFSスペクトルは30秒で、また、XANESスペクトルは秒オーダーである。なお、この排気ガス処理装置は、BL28B2のDXAFSステーションと同様の仕様であり、利用者の利便性を高めるよう設計されている。詳細は、BL28B2のホームページ <http://bl28xafs.spring8.or.jp/> に随時アップされている。

3. 多素子SSD用デジタルデータ処理システムの整備

19素子Ge-SSDを用いた希薄・薄膜試料の蛍光XAFS測定は、近年ますます需要が増えており、全ビームラインの3分の1以上に達している。それに伴い、初心者利用や、複数の元素の測定を希望するユーザーが増えており、短時間で簡便なデータ処理システムの導入が要望されていた。2006年度、XIA社のデジタルデータ処理システムxMapを導入し、制御ソフトウェアの整備及びXAFS測定に対する種々の動作テス

表1. 処理可能なガス条件

	最大濃度	混合ガス総流量	窒素希釈処理後の濃度	窒素希釈処理後の流量	同時に流すことができるガスの組合せ（注）				
					水素	炭化水素	NO	H ₂ S	NH ₃
水素	100%	100ml/min（水素100%の場合）	2%以下	5L/min	—	○	○	○	○
炭化水素	100%	爆発下限界に依る	爆発下限界の1/2の濃度	5L/min	○	—	○	○	○
NO	1%	100ml/min	—	—	○	○	—	×	×
H ₂ S	1%	100ml/min	—	—	○	○	×	—	×
NH ₃	1%	100ml/min	—	—	○	○	×	×	—

注：左側の条件（濃度、混合ガス流量、窒素希釈処理後の濃度、窒素希釈処理後の流量）の条件を全て満たす場合のみ同時に流すことが可能



図2. xMapシステム外観

トを行い、年度末よりユーザー供用を開始した。xMapは、従来のアナログ計測システムにおけるアンプ、MCA、SCA、カウンタの機能を一台で備えており、調整及び計測操作の全てをPC上から行うことができる。これにより、19素子SSDの調整で特に時間を要していたエネルギー窓（SCA）の調整が、非常に簡便に行えるようになり、調整時間が従来の1時間から10分程度に短縮された。調整は、各元素の蛍光エネルギーごとに最適化された制御パラメータファイルをxMAPで読み取り、蛍光スペクトルを実測しながら自動最適化ルーチンを動作することにより行う。このxMAP制御用のパラメータファイルと数え落とし補正パラメータは、使用するエネルギーとリングのパンチモードに依存するため、現在実測によりテーブル化を進めている。

また、xMAPシステムは内蔵メモリを装備しており、QXAFS計測に対応する能力を有している。現在、設定したエネルギー窓に入射するフラックスの値（SCA値）をメモリに保存する基本ルーチンの製作がXIA社により行われており、近日中に19素子SSDを用いたQXAFS計測が実現可能となる見込みである。

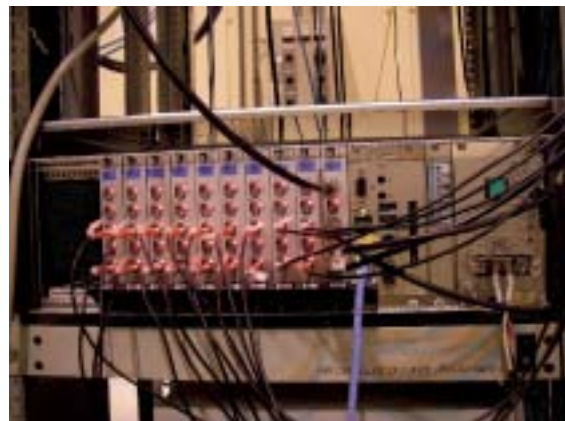


図4. Compact PCI規格多チャンネルカウンタシステム外観

4. 多チャンネルカウンタシステムの導入

従来、イオンチャンバー及びライト検出器による計測には、ORTEC製974カウンタをシリアル通信で用い、Quick Scan法には、横河電機製のWE7000シリーズをLAN経由で用い、また、19素子SSDを用いた計測にはCAMAC規格のカウンタをSCSIバスで使用してきた。今回、SPring-8の制御グループが新規に開発したCompact PCI規格の多チャンネルカウンタを導入することにより、すべての測定手法に対応できるよう改良を行った。本カウンタはLAN経由で、最小1msの計測が可能となっており、内蔵メモリを用いることによりQuick Scan法にも対応している。XAFS測定に対するスタディを繰り返し行い、高速かつ安定に動作する状態になっている。また、本カウンタと19素子SSDのアナログ計測システムを併用することにより、Quick Scan 測定も可能となっている。

利用研究促進部門 分光物性Iグループ
谷田 肇、加藤和男、宇留賀朋哉

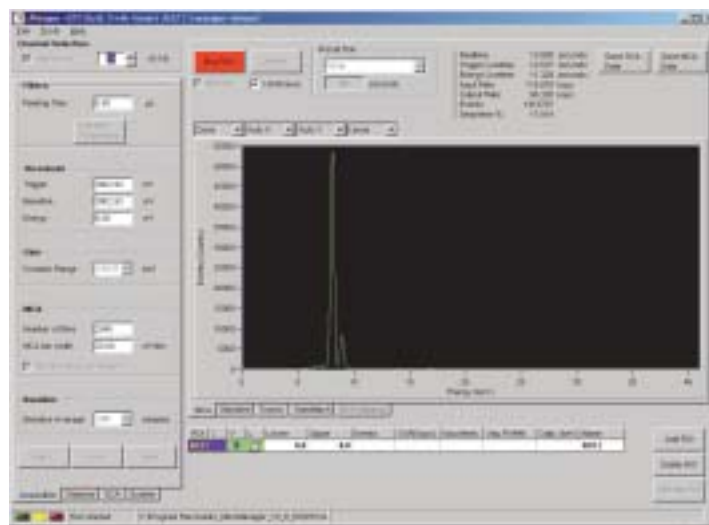


図3. xMap制御プログラムxManagerメインウィンドウ