

PF-AR-NW2 ビームライン (時分割 XAFS 及び大強度 XAFS ステーション)

物質科学第2研究系 河田 洋, 森 丈晴

PF-AR-NW2 は、大強度 XAFS 実験及び dispersive XAFS 法を用いた時分割実験を行うことを目的に建設されたビームラインである。

テーパー機能を有する真空封止型アンジュレータを光源に使用しており、2 結晶分光器、集光ミラー（曲げ機構付き円筒面ミラー、曲げ機構付き平面ミラー）、高次光除去ミラーの主に3つの光学素子で構成される。

これらの光学素子は、実験の目的に合わせて使用される。大強度 XAFS 実験を行う時には、アンジュレータ光を2結晶分光器で分光した後、曲げ機構付き円筒面ミラーで縦横両方向の集光を行う。dispersive XAFS 測定法を用いた時分割実験を行うときは、アンジュレータのテーパーを入れてアンジュレータ光のスペクトル幅を広げた後、曲げ機構付き平面ミラー及び高次光除去ミラーで縦方向の集光をして使用する。

PF-AR-NW2 では、2002年2月4日にアンジュレータ光をビームラインに導入し、ビームラインの安全性が確認された後、ビームラインの立ち上げ及び性能評価を行ってきた（表1参照）。今冬のビームタイムでは、3日間だけではあったが Dispersive XAFS の実験装置の立ち上げも開始された。

今後は、残りのビームラインの立ち上げ作業を行った後、実験装置の立ち上げ及びユーザー実験を行いながら、ビームラインの改良を行う予定である。

表1. ビームラインNW2の主な装置の立ち上げ状況

装置名	特徴	立ち上げ状況
2 結晶 分光器	<ul style="list-style-type: none"> Si(111)結晶2枚の平行配置による水平出射型分光器。パルスモーター制御により垂直方向の定位置出射を実現。 液体窒素循環装置を用いた分光結晶の冷却(冷却能力約330W)。 	<p>出射位置安定性(ブラッグ角5~20°)。 水平方向：±0.075mm 垂直方向：±0.01mm</p> <p>アンジュレータ Gap を最小(約300Wの熱負荷に相当)にしてもSi(333)による高次光反射のロッキングカーブ(ブラッグ角10°)に変化が見られないことを確認。</p>
集光 ミラー	<ul style="list-style-type: none"> 曲げ機構付円筒面ミラー 単色 X 線の縦横両方向の集光を行う。大強度 XAFS 測定に使用。 曲げ機構付平板ミラー 高次光除去ミラーとの組み合わせによりアンジュレータ光の縦方向の集光を行う。dispersive XAFS 測定に使用。 	<p>分光エネルギー8.2keVの単色 X 線を縦横両方向集光した時のビームサイズ(半値幅)。 縦方向：0.26mm 横方向：0.6mm</p> <p>単色 X 線の縦方向集光をした時のビームサイズ。 縦方向：0.07mm</p>
高次光 除去 ミラー	<ul style="list-style-type: none"> 2枚の平板ミラーを平行に配置することにより出射角度を固定。下流側ミラーは曲げ機構付。反射面材料にRhとNiの2種類を使用。 	<p>Rh 反射面での単色 X 線を用いた立ち上げ調整。</p>
アンジュ レータ	<ul style="list-style-type: none"> 周期長40mm, 周期数90の真空封止型アンジュレータ。1次, 3次及び5次光を用いることにより、5~20keVのX線の使用が可能。 テーパー機能付 (dispersive XAFS 測定に使用) 	<p>K=0.5~3.0(Gap値で32~10mm)の間を0.5ずつの間隔でアンジュレータのスペクトル(エネルギー範囲5~23keV)を測定。</p> <p>K=15(Gap19mm)でテーパーを入れた時にアンジュレータ3次光のスペクトル幅が広がる様子を観測。</p>