

hw=5/4Efの偽のピークに注意

C11ではPG結晶の(002)ブラッグ反射により中性子の単色化を行い、入射波数 k_i の中性子が選ばれる。このとき(004)の高調波、つまり $2k_i$ (エネルギーにすると $4E_i$)の中性子も同じ角度で反射され、試料に照射される。高調波の大部分はPG/Beフィルタで除去されるが、わずかながらフィルタをすり抜けて試料に照射される。その中性子は、試料で“弾性”非干渉性散乱されアナライザに入射される。ここでアナライザ結晶が反射する中性子波数を k_f とする。アナライザで(006)の高調波、つまり $3k_f$ (エネルギーにして $9E_f$)の中性子も同じ角度で散乱され検出器に向かう。ここで、試料で非干渉性散乱された $2k_i$ の中性子が $3k_f$ の中性子としてアナライザで反射され、検出器で検出されることが起こりえる。つまり、 $2k_i=3k_f$ の条件を満たすときに、弾性非干渉性散乱が、 $2k_i=3k_f$,すなわち $E_i=9/4E_f$ の非弾性散乱として検出される。エネルギー遷移としては、 $hw=E_i-E_f=5/4E_f$ の場所で検出される。

例 3.75 meV@ $E_f=3$ meV, 4.5 meV@ $E_f=3.63$ meV

このような事情で、 E_f の5/4倍に出現するピークには偽ピークの可能性があるので注意しなければならない。ピークが偽物か本物かは、異なる E_f でスキャンを行うことで確認することができる。偽ピークの場合は、 E_f を変えれば、これに応じてピークエネルギーが変化する。本物のピークであれば、 E_f を変えても同じエネルギーでピークが観測される。