

X. The Phonon Distribution of Graphite at High Temperatures,  
by D. I. Page(A.E.R.E. Harwell), SM 104/109, Symposium on  
Neutron Inelastic Scattering, Copenhagen, May 1968.

中原康明(日本原子力研究所)

常温のグラファイトによる熱中性子散乱に関しては理論。実験の両面から多くの研究がなされてきた。Egelstaff らによる加熱サンプルを用いた実験では振動数分布にエネルギーの高いモードが存在することが示された。この論文では 1800 °K のグラファイトの散乱法則の測定及び散乱法則の測定値から決定した振動数分布が報告されている。

測定装置は NRU 原子炉に設置されている phased rotor spectrometer であるが、この論文では装置に関する詳しい説明はされていない。

サンプルは  $8 \times 4 \times 0.1$  in. のシート状のグラファイト (reactor grade) で 12 V, 270 A の電流で加熱される。加熱が一様になるように工夫はされているが中性子が当る面内では ± 50 °C のばらつきがある。測定に要した時間は 8 日である。測定でカバーしている運動量変化 ( $Q$ ) 及びエネルギー変化 ( $\hbar\omega$ ) は各々  $1 \sim 19 \text{ \AA}^{-1}$  及び  $0 \sim 0.4 \text{ eV}$  である。

多重散乱補正是 Vineyard の方法で行っており、多重散乱による寄与は散乱角 97.8 ° の場合全散乱 (弹性 + 非弹性散乱) の 1.2 % と見積っている。更に弹性多重散乱の寄与はモンテ・カルロ法で計算しており、97.8 ° 弹性 2 回散乱の寄与は全多重散乱の 2.1 % という値を出している。従って非弹性散乱における多重散乱の寄与は 9.5 % となる。

$S(\alpha, \beta)$  から振動数分布を求めるには干渉散乱の寄与も測定値から差し引いておいた方が良い。そこで 1 フォン干渉散乱を計算しており、この寄与は  $Q$  の値に依存するが、1 ~ 5 % である。

この様な補正をした  $S(\alpha, \beta)$  から良く知られた

$$(S/\alpha)_{\alpha \rightarrow 0} = \frac{\rho(\beta)}{2\beta \sinh(\beta/2)}$$

の関係と LEAP コードを用いて振動数分布を決定している。Young-Koppel が常温のグラフ  
サイトについてルート・サンプリング法で計算したものと比較してみると、振動数分布の全体の形  
は意外なほど変わっていない。振動数の上限は温度が上れば大きくなるのは当然で、 $1800^{\circ}\text{K}$  の場  
合  $0.25\text{eV}$ 、常温では  $0.22\text{eV}$  である。

高温になれば非調和振動の効果も現われるはずであるが、 $S(\alpha, \beta)$  から決めた振動数分布で  
その効果をみるのは無理であろう。