

IV, 「The Experimental Scattering Law for Various Reactor Materials」by I. M. Thorson, EANDC (Can.) 36S, AECL-2915 ('67), also Neutron Thermalization and Reactor Spectra (Proceeding of Ann Arbor Symposium, July, 1967), IAEA, Vienna, '68 について

中原康明 (日本原子力研究所)

この論文は昨年7月Ann Arborで開かれた中性子熱化及び原子炉スペクトルに関するシンポジウムで発表されたものである。測定しているものは $ZrH_x$  及び $UO_2$  の微分散乱断面積で論文では  $S^t(\alpha, \beta)/\alpha$  のグラフに整理されている。 $ZrH_x$  については割合多くの測定や計算が行なわれているが、 $UO_2$  についてはほとんど行なわれておらず、そういう意味では貴重な論文である。筆者の知る限りでは $UO_2$  の非弾性散乱断面積の測定に関する論文では2番目のものである。他の論文というものはThorson and Haywoodのものである (Scattering law for  $UO_2$ : Inelastic Scattering of Neutrons in Solids and Liquids, Vol. 2, '63)。 $UO_2$  の分散関係はDollingらが測定し、またionic polarization を考慮した simple rigid ion model および shell model を用いて解析しており、更に振動数分布も計算している (Canad. J. Phys., vol 43, 1397, '65)。この振動数分布を用いて散乱法則を計算し、測定値と比較検討した例は未だ報告されていない。 $UO_2$  の格子振動についてはDollingらの論文があるだけであるが、 $CaF_2$  の構造が全く $UO_2$  と同じであり、 $CaF_2$  については割合研究が進んでいるのでその方の成果を参考にすることができる。

測定しているのは27°Cの $ZrH_x$ 及び27°C, 510°C, 1310°C, 1480°Cの $UO_2$ の $S(\alpha, \beta)$ である。 $ZrH_x$  のサンプルは $x=0, 0.63, 0.98, 1.98$  の4種を用いている。測定に用いた装置はChalk RiverのNRU原子炉に設置されている phased two rotor spectrometer で, beam monitor には fission detector, 散乱された中性子には scintillator photomultiplier detector を用いている。散乱角 $10^\circ \sim 90^\circ$  には15個,  $-90^\circ \sim -160^\circ$  には9個の scintillator を配置している。Flight path は1.74 mである。サンプルにおける全ビーム強度は $1 \sim 2 \times 10^{14}$  n/sec である。Resolution, detector efficiency に対する補正の他に多重散乱補正も行なわれている。多重散乱は3回衝突まで考慮している。多重散乱補正用コードとしてMUSEが公開されているが、こゝで用いているのは別のChalk River で作成されたコードである。

散乱された中性子の強度が低いために $ZrH_x$  の光学モードによる  $S(\alpha, \beta)$  への影響についてははっきりした結論は得られなかったとのことである。

最後にグラフとして示されているデータに対する  $\alpha$ ,  $\beta$  値の範囲を示しておく。

Zr,	$0 < \alpha < 11,$	$\beta = 0.6 \sim 1.6,$	$\Delta\beta = 0.2$
ZrH <sub>0.63</sub> ,	$0 < \alpha < 14,$	$\beta = 0 \sim 1.2,$	$\Delta\beta = 0.2$
ZrH <sub>0.63</sub> ,	$0 < \alpha < 14,$	$\beta = 0 \sim 1.2,$	$\Delta\beta = 0.2$
ZrH <sub>1.98</sub> ,	$0 < \alpha < 14,$	$\beta = 0 \sim 1.4,$	$\Delta\beta = 0.2$
		$\beta = 5.34$	
UO <sub>2</sub> (27°C),	$0 < \alpha < 13,$	$\beta = 0.25 \sim 1.5$	$\Delta\beta = 0.25$
		$\beta = 1.5 \sim 3.0,$	$\Delta\beta = 0.5$
UO <sub>2</sub> (510°C),	$0 < \alpha < 8,$	$\beta = 0.2 \sim 1.0,$	$\Delta\beta = 0.2$
UO <sub>2</sub> (1310°C),	$0 < \alpha < 5,$	$\beta = 0.2 \sim 4.0,$	$\Delta\beta = 0.1$
		$\beta = 0.6 \sim 1.4,$	$\Delta\beta = 0.2$
UO <sub>2</sub> (1480°C),	$0 < \alpha < 5,$	$\beta = 0.2 \sim 1.8,$	$\Delta\beta = 0.2$