	提出日 Date of Report 2014/12/22
課題番号 Project No. 2014A0037 実験課題名 Title of experiment Relationship between nanostructure of thermoelectric material and phonon's density of states 実験責任者名 Name of principal investigator 広納 慎介 所属 Affiliation トヨタ自動車(株)	装置責任者 Name of responsible person 梶本亮一 装置名 Name of Instrument/(BL No.) BL01 実施日 Date of Experiment 2014/11/10-12

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)  
Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.

	母相		分散相			特性				試料重量
	組成	粒径(nm)	組成	粒径(nm)	複合量	$\kappa$ (W/mK)	$\rho$ ph (W/mK)	$\rho$ ( $\mu\Omega \cdot m$ )	$C_p$ (J/g/K)	m(g)
分散相なし	BiSbTe	>1000nm[単結晶]	—	—	—	1.36	0.82	8.9	0.19	2.84
		約100nm	(Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	—	(微量)	0.75	0.58	17.7	0.20	1.094
		約10nm		—	(微量)	1.30	0.35	6.3	0.20	1.898
分散相あり	BiSbTe	約100nm	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	数 $\mu$ m	少	0.54	0.32	19.1		1.928
		約100nm		数 $\mu$ m	多	0.37	0.12	19.6	0.21	少量中止
		約10nm		数 $\mu$ m	多	0.58	0.20	14.7		2.116

2. 実験方法及び結果 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。)

Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

実験方法

各試料をアルミ箔に包み、BL01の試料室に導入後、中性子を照射し、非弾性散乱スペクトルを解析した。

結果

$E_i=23\text{meV}$  における動的構造因子を図1に示す。分散相無し試料ではエネルギー遷移が正の領域において明瞭な構造が確認された。一方、分散相有りの試料では明確な構造は確認できなかった。分散相の有無によって動的構造因子に大きな違いが観測された。

$E_i=23\text{meV}$  における動的構造因子を積分し得られる散乱スペクトルを図2に示す。図2(a)は弾性散乱ピークが主として見える。図2(b)は弾性散乱ピークの裾を拡大し、一部非弾性散乱ピークが観測できる。分散相によって弾性散乱ピーク強度が増すと共に、半値幅も増大することがわかる。分散相のある試料では、弾性散乱ピークの裾に非弾性散乱ピークが隠れてしまう結果となった。一方、分散相のない試料では、4.5meV付近に非弾性散乱ピークが観測された。粒径によって、この非弾性散乱ピークが変化する可能性がある。

今回の課題において定性的な違いが得られたものの、今回の測定試料は質量不統一、形状不統一、粒径のばらつき等の影響で定量的議論ができず、これらをそろえて再度測定が必要と思われる。

2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

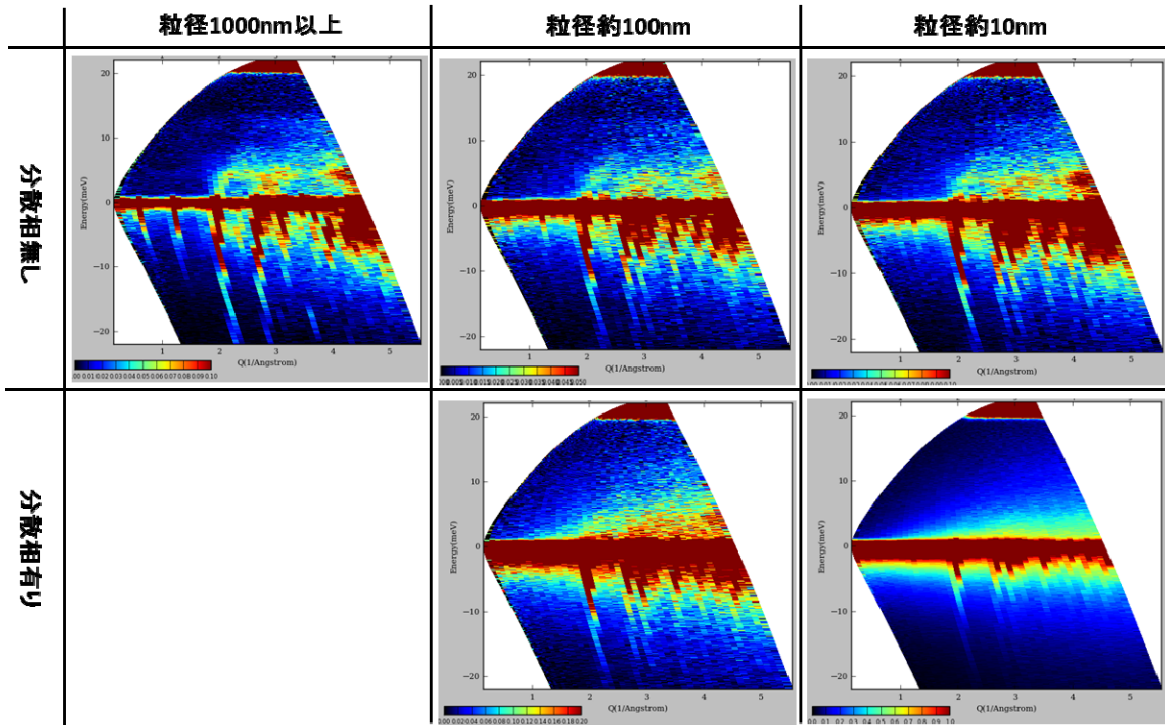


図1. 各試料の動的構造因子

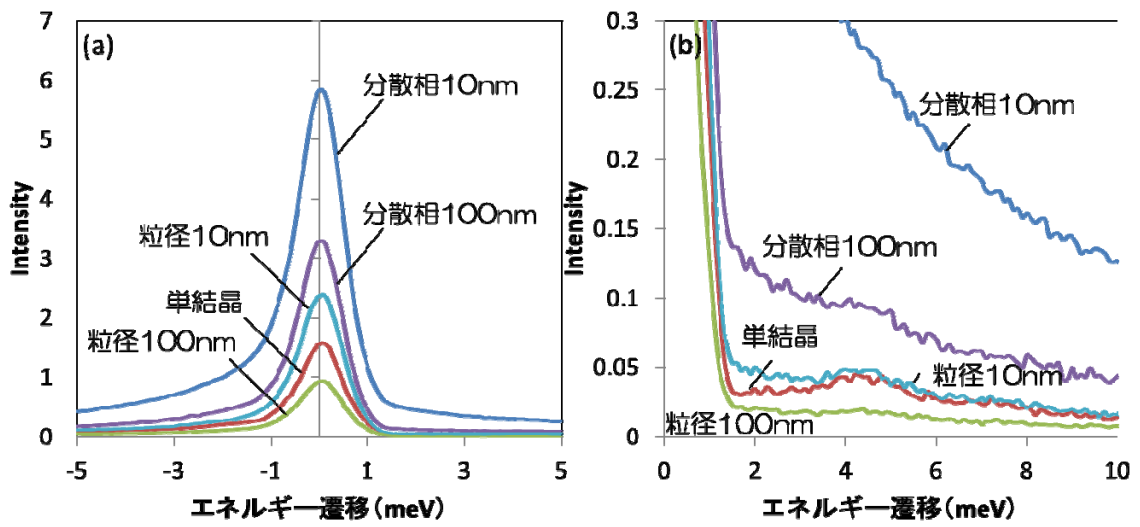


図2. 散乱スペクトル(a)弾性散乱メイン(b)非弾性メイン