

27. $\text{Ba}_2\text{NaNb}_5\text{O}_{15}$ の構造相転移

福井 達雄

タングステンブロンズ型強誘電体 $\text{Ba}_2\text{NaNb}_5\text{O}_{15}$ (BSN) は、 $T_1=300^\circ\text{C}$ 付近以下で強弾性かつ不整合相になり、 $T_1=250^\circ\text{C}$ 付近で完全にLock-inしない擬整合相に入り低温までこの相が続く。そして、このとき複屈折、不整合スペクトルの積分強度、不整合パラメータ等に大きな温度履歴を示すことが現在までに報告されている。

本研究は、この不整合相においてみられる特異な現象と結晶育成条件の関係を明らかにし、BSNの不整合性の起因を探ることを目的としている。すなわち、ストイキオメトリックな仕込み組成を持ちブリッジマン法で育成されたBSN (S結晶)¹⁾²⁾と、BARRACLOUGH組成を持ちチョクラルスキー法で育成されたBSN (B結晶)³⁾の2種類の試料について、不整合スペクトルを含む回折強度の収集を室温においてX線自動4軸回折計を用いて行い、また不整合スペクトルの温度変化、各格子定数及び格子歪の温度変化の測定をX線自動2軸回折計を用いて行った。

Table 1に室温での両試料の格子定数と単位胞の体積を示す。ストイキオメトリックな組成比とくらべて $\text{Ba}_2\text{Nb}_2\text{O}_8$ リッチなBARRACLOUGH組成の方が格子定数は大きくなるが、c軸の変化が特に大きい。

室温における平均構造の空間群は、消滅則から共に $Ccc2$ と決定され、S結晶とB結晶の平均構造の差はないことがわかる。

Fig. 1にS結晶およびB結晶の不整合パラメータ δ の温度依存性を示す。これを比較すると、1) 組成比、育成法を変えても完全にLock-inしない擬整合相は存在する。2) 温度履歴の幅はB結晶に比べS結晶の方がはるかに大きいことがわかる。この熱履歴の幅の違いと転移点が下がっていることから、B結晶の方が欠陥が少ないことが示唆されるが、これはBARRACLOUGH組成において、大型で良質な単結晶が育成されることが矛盾しない。

Table 1

	Lattice Constant (Å)			Volume (Å ³)
	a ₀	b ₀	c ₀	
S結晶	17.5893	17.6231	7.9885	2476.25
B結晶	17.6004	17.6399	7.9989	2483.41
変化 (%)	0.0631	0.0953	0.1301	0.289

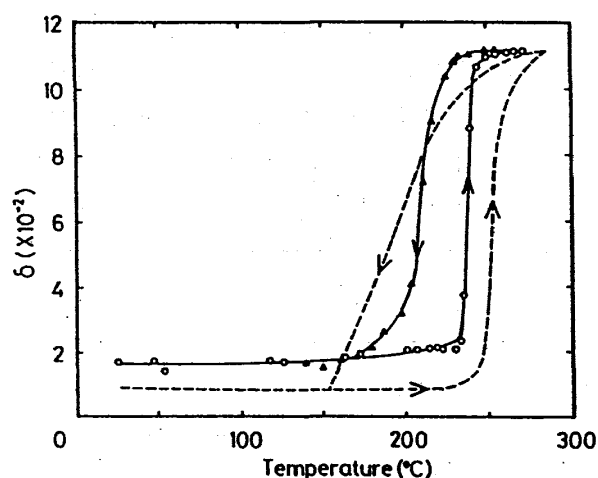


Fig. 1; δ の温度履歴。破線はS結晶、実線はB結晶の温度履歴をそれぞれ表す。

1) 福井、他 日本物理学会第42回年会講演予稿集
2-125 (1987)

2) T. Fukui, et. al. J. J. A. P. 27, 1167 No7 (1988)

3) 福井、他 日本物理学会1988年秋の分科会講演予稿集 2-81 (1988)