

Ni_{1-x}A_xO (A: Li, Na)の作製と熱電特性

Fabrication of Ni_{1-x}A_xO (A: Li, Na) and its thermoelectric property

魯 云 (千葉大・工), 広橋光治 (千葉大・工), 董 雪清 (千葉大・院)

1. 目的

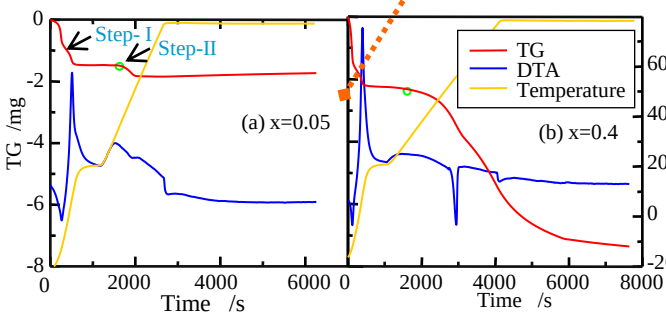
- ① NiO 粉末とLi₂CO₃ の混合粉末の高温焼結におけるTGとDTAの調査、および反応挙動と反応物の解析
- ② 作製したNi_{1-x}A_xO (A: Li, Na)の熱電特性の測定・比較

2. 実験方法

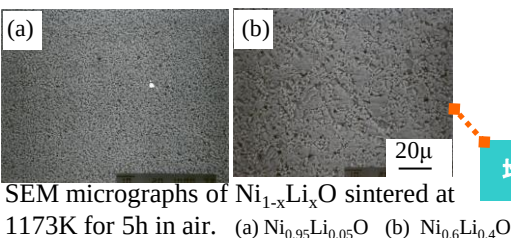
- ① 出発原料:
NiO粉末 (純度99.0%) + 炭酸塩A₂CO₃粉末 (A: Li, Na)
- ② NiとAのモル比:
0.95 : 0.05, 0.9 : 0.1, 0.8 : 0.2, 0.6 : 0.4
- ③ TGとDTAの調査: 熱天秤、混合粉末約100mg、空気流量75ml/min、プロセス: 40K/minで673K×10min保持・乾燥して10K/minで1173K×1h加熱・保持
- ④ 試料作製:
板状の圧粉体を1173K×5hで大気雰囲気にて反応・焼結
- ⑤ x : y : z = 0.8 : 0.15 : 0.05 ; 0.8 : 0.18 : 0.02でNi_xNa_yLi_zOを作製した。
- ⑥ 熱電特性: 電気抵抗率ρ、ゼーベック係数S、出力因子P

3. 実験結果

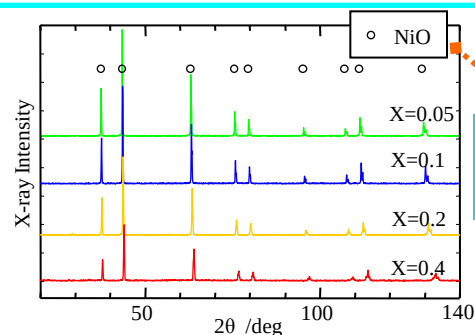
TG→二つ重量減少ステップ
DTA→発熱・吸熱ピーク



Thermal behavior of mixed powder of NiO and Li₂CO₃ during heating.



均一な組織



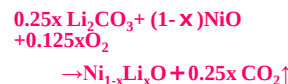
XRD of Ni_{1-x}Li_xO sintered at 1173K for 5h in air.

Angle change of XRD of Ni_{1-x}Li_xO comparing NiO

x	Change of the angle of diffraction to NiO (Δθ/deg)					
	(110)	(200)	(220)	(331)	(420)	(422)
0.05	0.11	0.15	0.19	0.25	0.3	0.51
0.1	0.21	0.30	0.34	0.65	0.65	1.01
0.2	0.36	0.40	0.54	1.10	1.25	1.91
0.4	0.51	0.65	1.04	2.40	2.60	3.96

Calculated and measured weight loss of the mixed powder at step-II during heating.

x	0.05	0.1	0.2	0.4
Calculated weight loss (mg)	0.39	1.6	3.9	5.5
Weight loss at Step-II (mg)	0.38	1.5	3.7	5.1



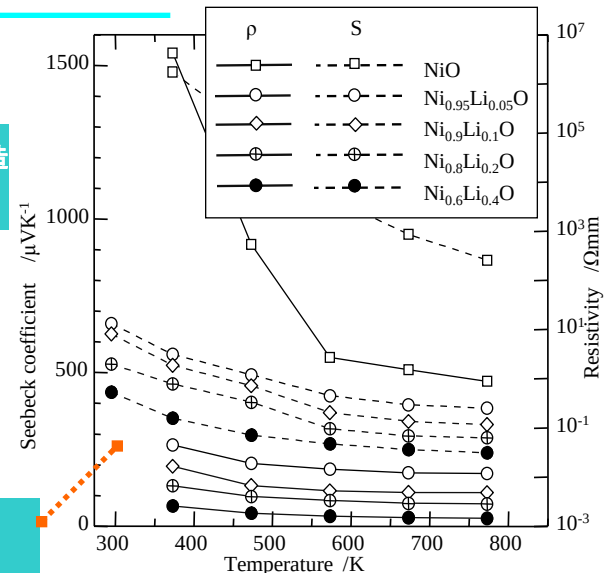
4. まとめ

NiOとLi₂CO₃の混合粉末の反応に二つのTGステップがあり、Ni_{1-x}Li_xOの生成はstep-IIと関係する。Ni_{1-x}Li_xOとNi_{1-x}Na_xOはNiOの同じ結晶構造を示すが、Ni_{1-x}Li_xOのXRDピークはXが大きくなるに従い高角度側にシフトする。NiOにLi、またはNaのドーピングすることによって優れた熱電特性が発現した。

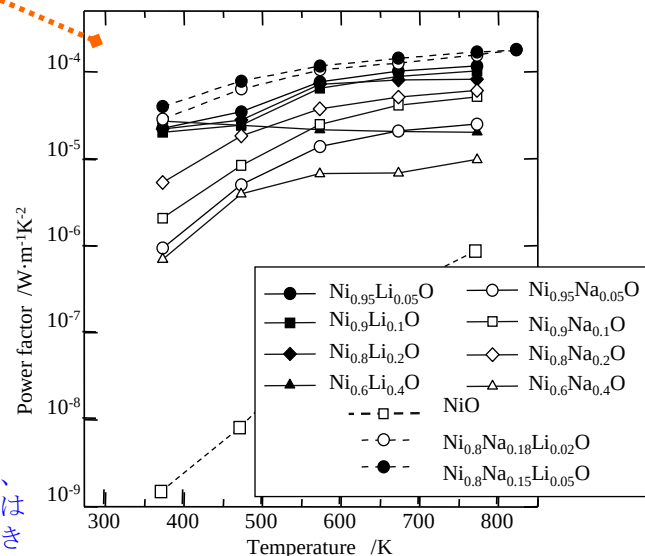
Li添加量↑→NiOの結晶構造
回折角度↑

Li添加量↑
→ρ↓、S↓

Li、Na添加量↑
→ρ↑



Seebeck coefficient and resistivity of Ni_{1-x}Li_xO sintered at 1173K for 5h in air.



Power factor of Ni_{1-x}Li_xO, Ni_{1-x}Na_xO and Ni_xNa_yLi_zO sintered at 1173K for 5h in air.

重量変化計算