

熱電材料創製へむけた土壌粘土鉱物の熱電3物性評価

Evaluation of Thermoelectric Properties of Soil Clay Minerals for Thermoelectric Material Development.

原子力機構・物質科学¹、北海道科学大学・工²、和歌山大学・シス工³、筑波大学・物工⁴、同志社大学・理工⁵、原子力機構・福島安全⁶

○本田 充紀¹、金田 結衣¹、村口 正和²、早川虹雪²、小田将人³、飯野千秋³、石井宏幸⁴、後藤 琢也⁵、矢板 毅^{1,6}

JAEA MS¹, Hokkaido Univ. of Sci., Wakayama Univ. Univ. of Tsukuba, Doshisha Univ.⁵, JAEA FE⁶

○Mitsunori Honda¹, Yui Kaneta¹, Masakazu Muraguchi², Kosetsu Hayakawa², Masato Oda³, Chiaki Iino³, Hiroyuki Ishii⁴, Takuya Goto⁵, Tsuyoshi Yaita^{1,6}

E-mail: honda.mitsunori@jaea.go.jp

東日本大震災、福島第一原子力発電所事故から10年が経過し福島県内で発生した汚染土壌は除染され除去土壌として管理されている。我々は除去土壌に含まれ放射性Cs(以下:Cs)が強く吸着することが知られている福島風化黒雲母(以下:土壌粘土鉱物)の減容・再生利用へ向けた研究を推進している。土壌粘土鉱物とアルカリ混合塩(モル比1:1のCaCl₂-NaCl)を熔融塩電解することで検出限界以下のCs除去率と普通輝石や和田石[1, 2]、熱電変換材料の1つマグネタイトなどの合成に成功した。本研究では、土壌粘土鉱物や熔融塩電解した土壌粘土鉱物の熱電材料としての素質を明らかにするために熱電物性(ゼーベック係数、導電率、熱拡散率)評価を行った。

試料は(1)土壌粘土鉱物のみと(2) -1.4Vで熔融塩電解した土壌粘土鉱物について、元素組成、構造解析、熱物性評価を比較検討した。熱電物性評価はφ14mmのペレットを成形し900°Cで2時間焼結した後15mm×5mm×1mmサイズに切り出して行った。熱電物性(ゼーベック係数、導電率、熱拡散率)評価は熱電特性評価装置特型(OZMA-1-S1, Ozawa Ltd., Japan)により行った。

Fig.1は室温から850°Cまで50°C刻みで測定を行った(1)および(2)の導電率測定結果を示している。導電率は両方の試料において700°C以上で急上昇を確認した。また200°Cから700°Cの温度領域では熔融塩電解した土壌粘土鉱物の方が土壌粘土鉱物のみと比べて導電率が高いことを確認した。導電率が700°C以上で高いことから該当温度でのゼーベック係数SをFig.2に示した。導電率が高い値の時ほどSの値のばらつきが小さいことを確認した。

[1] M. Honda, et al., ACS Omega, 2 (2017) 8678-8681 [2] M. Honda, et al., AIMS Electron Eng., 3(2), 102-110 (2019)

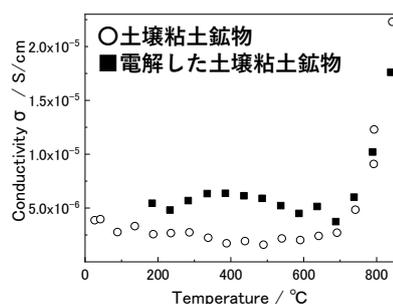


Fig.1 土壌粘土鉱物および熔融塩電解した土壌粘土鉱物の導電率

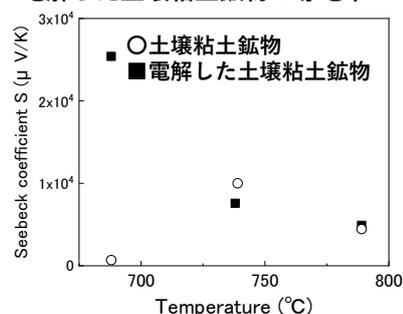


Fig.2土壌粘土鉱物および熔融塩電解した土壌粘土鉱物のゼーベック係数