二次電池型熱電変換セルの試作と評価

Battery-type thermocell

○小林 航[1,2]、木下明美[1]、守友 浩[1,2,3] (1. 筑波大学数理物質科学研究科、2. 筑波大学数理物質系、3. 筑波大学数理物質融合科学センター)

○Wataru Kobayashi[1,2], Akemi Kinoshita[1], Yutaka Moritomo[1,2,3]

(1. Graduate School of Pure and Applied Sciences, Univ. Tsukuba, 2. Faculty of Pure and Applied Sciences, Univ. Tsukuba, 3. Center for Integrated Reseacrh in Fundamental Science and Engineering)

E-mail: kobayashi.wataru.gf@u.tsukuba.ac.jp

低温排熱から電力への変換が最近注目を集めている。その中で我々は酸化還元反応を利用する電気化学ゼーベック（ECS）効果に着目してきた。ECS 効果はこれまで主に $Fe(CN)_6^{3-}$/ $Fe(CN)_6^{4-}$ イオンを含んだ水溶液及びイオン液体において観測されている[1]。ECS 係数は~1 mV/K と大きいものの、同イオンの酸化還元反応を利用するためにはプラチナ電極が必須である。我々はリチウムイオン二次電池技術を利用することで安全、安価で製造が容易な二次電池型熱電変換セル（サーモセル）の試作と評価を行った。図 1 にサーモセルの模式図を示す。セルには二次電池で用いられるステンレス製のコイン型セル(CR2032)を用い、正極と負極には層状酸化物[Na_xMO_2 (M=Co, Mn, $Mn_{0.5}Fe_{0.5}$)、$LiCoO_2$]を含む同一のペースト型電極を、電解液には 1 mol/L $NaClO_4$ PC 及び 1 mol/L $LiClO_4$ in EC/DEC を用いた。セルの温度差(ΔT)を市販のペルチェ素子により印加し、生じた起電圧(ΔV)をエレクトロメータによって測定した。

図 2 に室温で測定したサーモセルにおける ΔV の ΔT 依存性を示す。電極の違いに関わらず、すべてのサーモセルにおいて ECS 効果が観測された。図中の破線の傾きから求めた ECS 係数は-6.8 から-29.7 μV/K となった。当日は ECS 係数の符号や絶対値、ΔV の時間依存性についても議論する予定である。

[1] T. I. Quickenden and Y. Mua, J. Electrochem. Soc. 142, 3985 (1995).

[2] W. Kobayashi, A. Kinoshita, and Y. Moritomo, submitted.

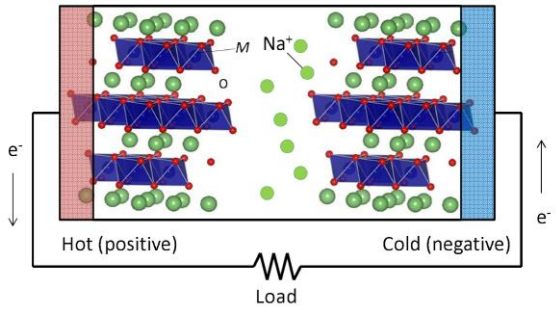

図 1　サーモセルの模式図

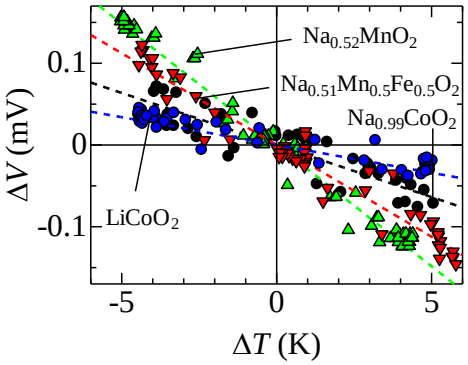

図 2　サーモセルにおける熱起電圧(ΔV)の温度差(ΔT)依存性（破線は最小二乗法による線形フィッティング）

© 2015年 応用物理学会