

不純物添加による金属酸化物の熱電特性の向上

～排熱の有効活用に向けて～

工学研究科 電気物性工学専攻

○助教 もり ひでのぶ 森 英喜、准教授 よしだはるひこ 吉田晴彦

キーワード

熱電変換, 金属酸化物, 不純物添加, 熱電性能指数, 廃熱

研究概要

熱エネルギーを直接電気エネルギーに変換する「熱電変換技術」は、廃熱エネルギーの有効利用が期待できることから、エネルギー問題を解決する1つの方法として注目されています。現在実用化されている熱電変換素子には希少金属や毒性の強い元素が使用されており、また高温大気中で不安定であることなどの問題があります。持続可能な社会の実現に向けて、埋蔵量が多く毒性の弱い元素で構成でき、高温大気中で安定な金属酸化物を用いた熱電変換素子の開発が重要になります。本研究では、熱電変換モジュールを構成するために必要になります、n型熱電変換素子として酸化カルシウムマンガン (CaMnO_3) に注目しました。 CaMnO_3 は、ゼーベック係数 S が高く、熱伝導率 κ は低い特徴を持ちますが、高い熱電性能指数 $Z (= S^2 \sigma / \kappa)$ を獲得するためには、導電率 σ の向上が必要です。本発表では、高い S と低い κ を維持したまま σ の向上を目的として、不定比条件で作製しました CaMnO_3 に不純物を添加して、熱電特性の向上を目指しました。

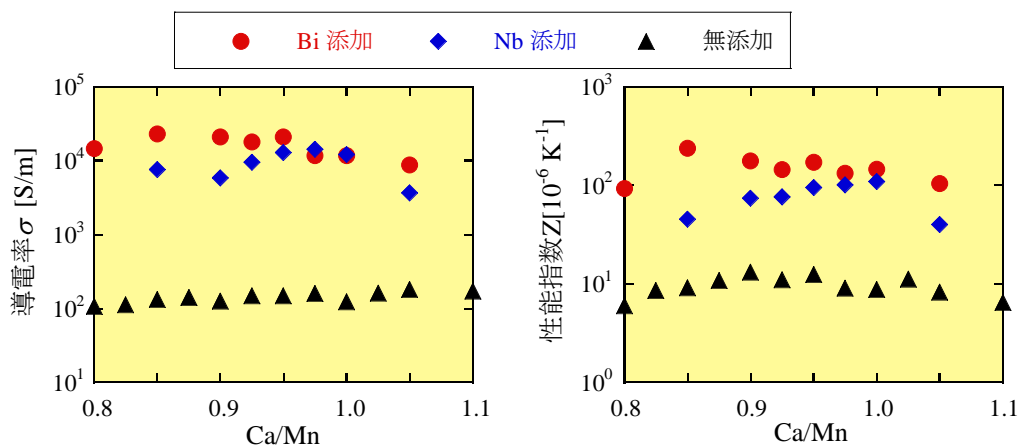


図 不定比条件で作製した CaMnO_3 における(a) 導電率 σ と(b) 性能指数 Z

アピールポイント

本研究テーマは、廃棄エネルギーの有効利用することによって、持続可能な社会の実現を目指しています。今後は更なる熱電特性の向上を目指して研究を進めていきます。

学会発表：赤枝 美里, 森 英喜, 吉田 晴彦, 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 23p-P03-1, 2021.

赤枝 美里, 森 英喜, 吉田 晴彦, 第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 24p-E205-8, 2022.