

イントロダクトリートーク ～熱電変換の現在と未来： ZT はどこまで上がるのか？～

Introductory talk

～Thermoelectric conversion in the present and future: How much can we increase ZT ?～

東北大院工 林 慶

Tohoku Univ., Kei Hayashi

E-mail: hayashik@crystal.apph.tohoku.ac.jp

熱電変換は物質の電気輸送現象を利用して熱エネルギーを電気エネルギーに変換する発電技術です。発電の際に地球温暖化ガスを排出しないことから、クリーンな発電技術として注目されていますが、エネルギー変換効率の低さから実用化は進んでいませんでした。

エネルギー変換効率が、熱電変換材料の無次元性能指数 $ZT (= S^2 \sigma T / \kappa)$ の増加関数で表されることから、多くの研究者により ZT の向上が試みられてきました。ここで、 S [V/K]、 σ [S/m]、 κ [W/Km]、 T [K]は、それぞれ熱電変換材料に温度差を 1 K 与えた時に生じる起電力(ゼーベック係数)、電気伝導率、熱伝導率、絶対温度です。長らく $ZT = 1$ (エネルギー変換効率 10%に対応)が壁となっていました、 $ZT = 2$ (エネルギー変換効率 15%に対応)に達する、劇的に熱伝導率が低い熱電変換材料が開発されるに至り [1, 2]、熱電変換の実用化の機運がとみに高まっています。これは、NEDOなどで熱電変換に対して大型予算が編成されていることにも表れています。

熱電変換の実用化にあたっては、産学官が連携して着実に研究を推進する必要があります。 $ZT = 1$ を目標とするフェーズが終わり、産学官は $ZT = 2, 4$ 、あるいは 20 などの目標値を掲げています。一方で、熱電変換分野に新規参入した企業からは、 ZT はどこまで上がるのか、どの程度で実用化に至るのか、そもそも ZT は研究開発の指標となりうるのか、という声を聞きます。本シンポジウムはこうした疑問に答えるために企画しました。産学官から第一線の熱電変換研究者を招待して、 ZT 向上の指針と最新の研究成果を講演して頂きます。

熱電変換の現在と未来に関する認識を皆様と広く共有し、十分に討議することで、 ZT を物差しとした熱電変換の研究のための新たなガイドラインの作成に繋がるものと期待しています。皆様のご参加をお待ちしております。

[1] Kanishka Biswas et al., Nature **489**, 414 (2012).

[2] Li-Dong Zhao et al., Nature **508**, 373 (2014).