

応用物理学セミナー

日時	平成19年9月14日(金) 15:30~17:00
場所	応用物理学専攻大学院講義室 電子情報システム・応物系1号館7階708号室
題目	グループ研究方式による熱電半導体の研究
講師	梶谷 剛 (機能結晶学分野)

要旨：グループ研究方式による資金を使って、平成14年度から熱電半導体の開発研究を推進してきた。主な研究テーマは積層構造を持った機能性酸化半導体の開発研究である。興味深い事に、高い熱電性能を有するコバルト酸化物系、クロム酸化物系、鉄酸化物系およびRh酸化物系はすべて稜共有した MO_6 八面体の三角格子を電気伝導面に持ち、室温以上では常磁性状態にある。典型物質の Na_xCoO_2 系では超伝導転移も示す場合がある。頂点共有した CuO_6 八面体、 CuO_5 ピラミッド、ないし CuO_4 平面のつくる正方ないし長方格子による超伝導性との対比が興味深い。実は、三角格子系の酸化半導体系は熱電性能が高いものの全てp型であり、n型酸化半導体は殆どが正方ないし長方格子系である。後者の熱電性能がなかなか伸びないのが問題である。

本研究室では、添加元素による性能向上、単結晶片を積層したバルク材化などに取り組み一部成功例も出ている。

最近、古くから知られていた熱電現象、熱電子放射現象、が高効率の熱電現象をもたらすものとして再注目されている。この方式を有効に利用するには、バリア高さを1eV以下に調整した各層厚さ50nm程度の多層膜が必要であり、レーザー蒸着法や低圧スパッタ法などが、本研究室も含めて各国で試行されているものの、未だ実用レベルのデバイスは得られていない。

熱電発電に絡んで、固体の熱伝導率を著しく低下させる方法が見つかっている。重い元素を部分置換したり、侵入型格子欠陥を作る、あるいは多層膜化させる方法である。文献によれば、 $WO_x(x=2-3)$ 系蒸着膜では酸素量により1.2から1.6W/mK、 YbS_2/NbS_2 多層膜では0.8W/mKと言う値が報告されている。 WSe_2 を蒸着した薄膜試料では0.05W/mKと言う値まで報告されているが、これは少し怪しい。

以上の内容で応用物理学セミナーを開催いたします。

多数御来聴下さるようお願い致します

担当世話人 応用物理学専攻 宮崎 博司

E:mail: hmiyazak@olive.apph.tohoku.ac.jp

電話：795-7959・FAX：7959