

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Study on Electronic Structure and Physical Properties of Layered Nitride Compounds
著者(和文)	JEONGSEHOON
Author(English)	Sehoon Jeong
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9838号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:細野 秀雄,神谷 利夫,平松 秀典,須崎 友文,阿藤 敏行,松石 聡
Citation(English)	Degree; Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9838号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	JEONG Sehoon		
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名
	主査	細野秀雄	教授	審査員	平松秀典	准教授
	審査員	神谷利夫	教授		松石聡	准教授
		阿藤敏行	准教授			
		須崎友文	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は Study on Electronic Structure and Physical Properties of Layered Nitride Compounds (層状窒化物の電子構造と物性に関する研究) と題し、2 次元構造と窒素に起因する興味深い電子物性の出現が期待される物質群の 1 つである層状窒化物を取り上げ、その電子状態と物性の関係を検討したもので、全 5 章から構成されている。第 1 章 General Introduction (緒論) では、本研究の背景と目的を記している。第 2 章 Superconductivity of Ca_2InN with a Layered Structure Embedding Anionic Indium Chain Array (陰イオンのインジウム鎖を内包する層状化合物 Ca_2InN の超伝導特性) では、 Ca_2InN がバルク超伝導を示すことを見出し、その特性を記している。この物質は二次元のジグザグなインジウム鎖が 2 次元電子化物 Ca_2N の層間に存在する電子の代りに挿入された結晶構造をとっていることを見出すことができる。電気抵抗と比熱測定から 0.6 K で BCS タイプのバルク超伝導を示すことを見出している。第一原理計算を用いて、この物質はインジウム 5p 軌道からなる 2 種類のシリンダー状フェルミ面から構成されていることを示した。XPS 測定から In はマイナスの電荷をもつことを見出し、上記の見方の妥当性を裏づけている。また、2 次元電子化物の層間にアニオン電子の代りに p ブロック金属の層を挿入した構造をもつ化合物は超伝導を示すのではないかと仮説を提唱している。第 3 章 Crystal Structure and Physical Properties of New Transition Metal-Based Pnictide Compounds LaTM_2AsN (TM = Fe, Co, and Ni) (新奇遷移金属ニクタイト LaTM_2AsN (TM = Fe, Co, and Ni) の結晶構造と物理特性) では、新奇遷移金属ニクタイト LaTM_2AsN の合成と結晶構造および物理特性について記している。高圧合成法を用いることで、新化合物 LaTM_2AsN の合成に成功した。化学組成分析と粉末 X 線回折から LaTM_2AsN は斜方晶に属し、空間群 $Cmcm$ で、 TMA_3N の四面体 (点群 Cs) から構成されるネットワーク構造を有する。電気伝導は金属的で、磁化測定からは弱強磁性と反強磁性が共存していることを明らかにした。ネール温度は TM = Fe, Co, Ni に対してそれぞれ 560, 260, 410 K と報告している。第 4 章 Magnetic and Electronic Structure of Fe-based Mixed- Pnictide: LaFe_2AsN (鉄基混合ニクタイト化合物 LaFe_2AsN の磁気・電子構造) では、中性子粉末回折から LaFe_2AsN の磁気構造はストライプ型の反強磁性体であることを明らかにし、第一原理計算の結果も実験結果と整合した。 LaFe_2AsN は LaFeAsO と類似な磁気・電子構造を有するので、鉄系超伝導体の新しい母物質になり得ることを示唆している。第 5 章 General Conclusions (総括) では、本研究で得られた知見をまとめ、これからの展開の可能性について述べている。

以上を要するに、本論文は層状金属窒化物系で新しい超伝導体 Ca_2InN と新化合物 LaTM_2AsN (TM = Fe, Co, and Ni) を見出し、その電子・磁気物性と電子構造を明らかにしたもので、博士(工学)に値すると判断された。