

事前評価報告書

研究課題名：新規高輝度深紫外線発光結晶の探索

研究責任者：谷口 尚 物質研究所超高压グループ 主席研究員

評価委員会日時：平成16年5月24日13時15分—14時15分

評価委員会委員長及び委員名：

杉野 隆 大阪大学大学院工学研究科 教授 (委員長)

平尾一之 京都大学大学院工学研究科 教授

寒川誠二 東北大学流体科学研究所融合研究センタープロジェクト研究部 教授

正畑伸明 帝京大学理工学部 教授

滝田宏樹 筑波大学大学院数理物質科学研究科 教授

記入年月日： 平成16年5月31日

評価の観点	評価結果
[課題の設定] 新規性・独創性、科学的・技術的重要性、社会的・経済的重要性、国家・社会・産業界の要請、新規産業分野、緊急性、波及効果など	深紫外線発光素子実現のためには直接遷移型で 6eV 程度のバンドギャップを持つと期待される六方晶窒化ホウ素 (h-BN) や窒化アルミニウム (AlN) の研究が不可欠である。本研究ではこれらの材料のバルク単結晶を育成し、その特性の解明を目的としており、全く新しい取り組みである。更に研究課題として設定されている不純物原子の拡散に関する研究は重要なテーマであり、半導体 p-n 接合の達成を目指すことは深紫外線発光デバイスの実現のみならず、新規半導体デバイス創出の可能性を秘めており、その波及効果は大きいと考えられる。
[課題への取り組み方法] 研究手法・実験方法の新規性・独創性、精密性・緻密さ等や、推進・運営体制の観点から研究責任者の裁量、国際的展開、学協会との連携・協力など	本研究の結晶合成および不純物拡散実験は高温高压プロセスを用いて遂行され、新規性を有している。h-BN への不純物添加には未知なる点を有しているが、不純物拡散条件と電気的特性および h-BN 内での不純物状態との関係を明確にすることは重要であり、緻密な実験が必要である。また不純物拡散実験に対して高温高压プロセスの優位性やそこから期待できる効果などを明確に示しつつ取り組まれることが重要である。単結晶 h-BN を用いて諸特性の評価を進めるとともに、理論的解析を重点的に行い、バンド構造をはじめ、電子物性の解明が期待される。
[研究計画] 新規性、独創性、妥当性、年次計画、予算規模、人員配置、購入設備計画、費用対効果、当該大規模プロジェクトが実施されなかった場合の損失など	高温高压合成による 5 mm 以上の単結晶の作製は諸特性の評価のために不可欠なサイズであり、研究計画として妥当であると考えられる。高温高压化での熱拡散やイオン注入による不純物添加についての取り組みは本研究における重要な部分である。この遂行に当たっては具体的な達成内容を設定するとともに実施項目を明確にすることが強く望まれる。特に、無添加結晶の不純物濃度を SIMS 分析で評価しつつ、不純物拡散についての知見を得ることが重要である。電子状態を解明するために計画されている評価方法により新規性に富んだ重要な結果が得られると考えられ、本研究計画の遂行が支持される。
[総合評価]	本研究は高温高压合成法を用いて単結晶の作製を試み、結晶の電子状態の解明や不純物添加による電気的特性制御に関する知見を得ることを目的としており、深紫外線発光素子開発のための重要で意義深い基礎研究として強く支持できる。本研究ではプロセス技術が高温高压法に限られており、深紫外線発光素子の開発を考えた場合、実現性が希薄であると考えられやすく、本研究の意義、重要性を明確に示すことが必要である。本研究における高温高压法の利点や有効性を明確に示すことが望まれる。本研究の成果を発展させることができる新しい研究分野を示すことや、発光素子の研究を考えた場合、他研究グループとのコラボレーションを示すことが望ましい。

右記のS, A, B, Fに○を付けてください。	S: 新規課題として特に優れており、そのまま実行すべきである。	A: 新規課題として優れており、実行すべきである。	B: 新規課題として一部修正して、実行すべきである。	F: 新規課題として不適切である。
--------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------	-------------------