

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	26220909	研究期間	平成26(2014)年度 ～平成30(2018)年度
研究課題名	高圧アラトロピーを利用した新組織制御法の確立	研究代表者 (所属・職) (平成31年3月現在)	堀田 善治 (九州大学・大学院工学研究院・教授)

【平成29(2017)年度 研究進捗評価結果】

評価		評価基準
○	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、チタン (Ti)、ジルコニウム (Zr) や半導体材料を対象に高圧加工技術と同素変態を利用した新しい組織制御法を提案するものであり、主要な目標を達成するなど研究は順調に進展している。

具体的には、大きな目標として掲げられていた高圧加工による Ti、Zr 純金属の  $\alpha \rightarrow \omega$  相変態が世界で初めて達成されるとともに、透過電子顕微鏡観察やその場電気抵抗測定実験を通してその変態過程を明らかにした。また、本手法を半導体に適用することで発光特性が制御可能であることを示した。さらに、同様の制御が同素変態を示すセラミックスでも可能であることを示し、期待以上の成果が見込まれる。今後は、本技術の実用化に向けた研究の推進が望まれる。

【令和元(2019)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待以上の成果があった。
A+	<p>高圧下でねじりやスライド変形ひずみを発生させることで、同素変態で発生する異なる結晶構造を持つ微細組織の分散状態を制御できることを初めて示した。その変態過程を、透過電子顕微鏡観察やその場電気抵抗測定実験等を用いて明らかにした。この学理を純粋な Ti 及び Zr にそれぞれ応用し、従来は合金化が必要であった強度と延伸性を純金属で達成できることを示した。また、同素変態を示すセラミックスでも同様の制御が可能で、光触媒性能を向上できることを示した。</p> <p>本研究ではこのように高い目標を達成するのみならず想定以上の卓越した研究成果を上げている。また、学術論文の公表も十分なされている。</p>