

科学研究費補助金（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	18104008	研究期間	平成18年度～平成22年度
研究課題名	バナジウム酸化物に特有の多重基底状態競合がもたらす新奇量子物性の探究	研究代表者 (所属・職)	上田 寛 (東京大学・物性研究所・教授)

【平成21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
	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)

本研究の対象とする物質系は、金属・絶縁体転移に対する興味で古くから知られたバナジウム酸化物である。本研究では高圧下での物性現象に焦点をあて、この分野の一層の深化と新たな展開を目指している。すでにいくつかの重要な進展があり、探索的研究の目的の達成に向けて期待通りの成果を上げつつある。

例えば、 β バナジウムブロンズについて、カウンターイオンがアルカリ土類金属の場合にのみ素数周期電荷配列が見られることなど興味深い現象を発見している。また、ホランダイト型バナジウム酸化物の金属・絶縁体転移を見出したほか、混合原子価状態が得にくいクロム置換体については、高圧下のフラックス法という特殊な手法で単結晶育成に成功し、強磁性金属から絶縁体への転移を発見している。なお、物性の変化をd電子の波動関数に関連付けた考察は、他分野の研究者や理論研究者にも成果を利用する手がかりを与えるものと期待できる。この様に研究は、全体的には着実に進展している。

しかしながら、高圧・低温・強磁場のもとでの電気抵抗測定 of 立ち上げに予想外の時間がかかっている。また、これまでに得られた成果に含まれる多彩な現象は、本質的にはこれまでに知られたものが多い。したがって、今後は高圧下での技術問題の解決に一層の努力を注ぐのはもちろんのこと、大胆な発想に基づく細部にとらわれない実験研究の遂行から、意外な物理現象の発見を期待したい。

【平成23年度 検証結果】

検証結果	研究進捗評価結果どおりの研究成果が達成された。
A	<p>本研究課題は、研究進捗評価が実施された年度をもって、より研究対象を絞った平成22～24年度の基盤研究(A)「クロム酸化物に置ける強磁性金属-絶縁体転移の機構解明と新奇量子物性の探究」に引き継がれたため、平成21年度までの研究成果の検証である。</p> <p>当初の研究目的であるバナジウム酸化物の一層の深化と新たな展開が、新規化合物の単結晶作成とその極端条件における物性評価により達成されている。また、進捗評価で指摘された高圧・低温・強磁場下の電気抵抗測定装置の遅れも順調に挽回し、β-$\text{Na}_{0.33}\text{V}_2\text{O}_5$に関するデータの取得と解析を達成し、予想外に大きな超伝導臨界磁場からエキゾチック超伝導を予測している。今後、これらの成果の論文発表による社会的周知を期待する。</p>