

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（基盤研究（S））中間評価

課題番号	20H05644	研究期間	令和2（2020）年度 ～令和6（2024）年度
研究課題名	水素化物の室温超伝導化とデバイス化の研究	研究代表者 （所属・職） （令和4年3月現在）	清水 克哉 （大阪大学・基礎工学研究科・教授）

【令和4（2022）年度 中間評価結果】

評価	評価基準
A+	想定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	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-	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	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
C	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
<p>（研究の概要）</p> <p>本研究は、室温超伝導の実現とそのデバイス化に向けて、超高压力下での水素化物高温超伝導体の合成並びに超伝導デバイス回路動作の達成とともに、物質開発に関しては計算科学と超高压下での構造解析・測定手法を組み合わせ探索することを課題としている。</p>	
<p>（意見等）</p> <p>本研究で提案された独自手法である高圧合成・高圧実験と計算科学・構造解析を融合させた取組は順調に進められており、3元系水素化物の探索と合成においては一定の研究成果を上げている。また、ヒーター内蔵型ダイヤモンドアンビルの開発と、それを用いた硫化スズ系物質の超伝導の発見は、想定以上の研究成果として高く評価できる。一方、応募時からの課題であった高圧下でのダイヤモンドアンビルの破碎の問題については、表面処理技術の導入によりやや押さえられたが、破碎を避ける指針の確立には至っていない。したがって、本研究の主要目標の一つである水素化物の室温超伝導の実現は、現時点では不確定である。今後、ダイヤモンドアンビルの高圧力化を含めたアンビル破碎を防ぐ様々な方法の試行と、合成経路まで含めた形での新規水素化物の探索、新たな提案である機械学習を取り入れた候補物質の選出方法の改善が望まれる。また、本研究のもう一つの重要目標である室温超伝導を利用したデバイス開発については、上記ダイヤモンドアンビルと電極微細加工技術の開発において進展が見られるが、計画されていた既存超伝導体のデバイス動作検証には至っておらず、今後の注力が必要である。</p>	