

(事後評価)

協奏反応場の増幅制御を利用した新材料創製に関する研究

(研究期間：第Ⅱ期 平成13～14年度)

研究代表者：石垣 隆正(独立行政法人物質・材料研究機構)

研究課題の概要

本研究課題では、技術革新の基盤となる新材料創製をめざして、材料プロセス技術に横断的にメスを入れ、プロセス技術の基盤因子として「反応場」を重要な概念として強く意識し、革新的な材料プロセスを開発することを目的とした。協奏増幅という新たな切り口から現象をとらえ、磁場、電場、超音波などのエネルギーを反応場に作用させ、その応答の非線形性を利用して増幅的に変化させることで材料プロセスの制御を行い、新材料の創生をめざした。この、研究開始にあたってつくりあげた「協奏増幅」という現象の捉え方を、総合研究としての連携の切り口として推進した。第Ⅰ期の研究では、反応場の協奏増幅を利用した「プロセス探索」を共通のキーワードとして、材料創出の新技術の開発を目的とした。第Ⅱ期では、「プロセス探索」で得られたシーズを、反応場の「プロセス制御」を通じて具体化することを意図した。また、中間評価でのコメントを活かして、反応場の現象解明も重要な研究要素とした。

(1) 総評

野心的な探索研究である。多岐にわたる内容、参画研究者のフィールドの広さなど、評価できる。一見これまでにあった内容の研究のようにも見えるが、意外にこの様な研究集合から思いもよらない新しい現象や技術が生まれる可能性もあり、新しいコンセプトでもって、一定方向の研究を集積遂行することは今後も必要である。個々の反応場に関する研究成果、情報発信は質・量ともに非常に優れており評価できる。反面、各研究機関のポテンシャルが大変高いだけに、研究全体の方向付けが不鮮明であること、単に、極限環境場における材料創成研究の寄せ集めという印象が強く、「協奏反応」という統一概念が見えにくい点が惜しまれる。「反応場を重ねる」ことによる「非線形効果」について明確な取り組み姿勢が出ていないようである。各反応場の「縦軸」の優れた成果に対して、各々の反応場を総括的に評価する「横軸」の成果が不鮮明であった点が惜しまれる。テーマ間の連携・整合性に工夫があればもっと望ましかった。

<総合評価：b. 優れた成果が得られた研究であった>

(2) 評価結果

目標達成度

科学・技術面の成果、情報発信から見ても優れたプロジェクトである。新規な分野の創成、異分野の活性にも大きく寄与したものと評価できる。ただ、「協奏増幅メカニズムの解明」による、新概念の創成、新しい材料プロセス科学の構築は、達成されたとは言いがたい。各分担研究に共通する普遍的法則が出ていれば、もっと大きく学術貢献できたのではないかと考えられる。

研究成果

チャレンジングな研究であり、科学的価値は高い。新しいプロセスの開発、新しい現象

の発見など、多くの研究に進展が見られ、様々な局面で影響を持つ、価値のある成果が得られている。国外特許がやや少ないものの、個々の成果は量・質とも大変優れている。プロジェクト全体として協奏反応場の概念が明確になれば、もっと望ましかった。

研究計画

広範囲に亘り、十分な成果を生んでいる点からも計画は高く評価されるが、「協奏反応」という言葉が一人歩きしており、整合性にやや難があった。協奏増幅の概念を明確にし、個々の現象解析を通して大きなコンセプトに発展させるような計画であればと惜しまれる。

研究体制

個々の機関の研究ポテンシャルが高いために、かえってまとまりにくかったのではない。各テーマ間に共通する法則や手法が確立されていれば当初の目標が十分に達成されていたであろう。その意味でやや連携・整合性が成果の上で工夫が必要であったかもしれない。プロセス応用に関しては連携されているが、「協奏増幅メカニズムの解明」という観点での連携が不十分であったと思われる。

中間評価の反映

各テーマの深化・発展を見ると、よく中間評価が反映されているものとする。プロセス制御を通して材料技術へ具体化して展開するという点に関しては、よく反映されている。一方、「基礎を実施せよ」というコメントには対応している反面、機構解明を期待するという点に対しては十分答えられていない結果となっている。

(3) 評価結果

総合評価	目標達成度	研究成果			研究計画	研究体制		中間評価の反映
		科学的・技術的価値	科学的・技術的波及効果	情報発信		代表者の指導性	連携・整合性	
b	b	a	a	a	b	b	b	b