

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: ナノ光電子機能の創生と局所光シミュレーション

2. 研究代表者: 堀 裕和: (山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授)

### 3. 研究概要

ナノメートルサイズの空間で、一体となった光と電子の動きを制御し、情報処理や通信にイノベーションをもたらす、ナノフォトニクスデバイスの実現を目指す。局所光と電子の動きをマイクロな磁石で制御する半導体素子を創るため、局所光で微細加工するナノ光リソグラフィ技術と、局所光による信号の伝送機構を設計する計算機シミュレーション法を開発する。原子分子レベルで基本動作を検証し、ナノの世界に特有の新機能を開拓する。

### 4. 中間報告結果

#### 4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

##### (1) 研究の進捗状況

- 1) 研究費の多くを費やしているスピントリニクス型デバイス開発について、定量的データにもとづきこれまでどこまで開発できたのかという議論が不足している。金属プローブを使った測定装置開発とそれを用いた分析の研究成果が貧弱である。今後、加速する必要がある。理論、シミュレーショングループは順調により成果を出している。今後の発展が期待できる。
- 2) 大石グループの研究成果は数理学を応用物理へ適応するという観点で、当初予想されなかった展開をしている。これはシミュレーションのユーザーにとっては大きなインパクトであり、今後の進展が期待される。
- 3) 研究構想そのものは非常にユニークであり、従来の光科学技術を支えている概念とは違う概念に基づいたデバイス、システムを提案しており、質的な変革を目指す研究になっている。ただし、これらの成果を従来の科学技術との類似性、差異の点で、明確に説明する努力に欠けている。たとえばデバイスの等価回路、本課題の「階層性」が従来の生物、物理などで議論されている「階層性」と異なること、などについて説得力のある説明がない。

##### (2) 研究体制

非常に、広い範囲の共同研究体制をとっているが、それらの間の連携関係はそれほど密ではなく、ある程度、違った分野の研究者達が独立に研究を進めている観がある。壮大な物理学上の概念追求では一致しているのかも知れないが、研究プロジェクト上の重なりと、どうしても必要な相互依存性が不足している印象がある。

##### (3) 研究費の執行状況

広いチームであるが、理論的協力関係が多いので、特に無駄があるとは思えない。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

概念的構想を、具体的な事例で検証し、一つ一つ積み上げて行くような研究を望みたい。階層化がキーワードであるなら、そのような進み方ができるはずである。

#### 4-3. 総合評価

研究の構想は優れており、新しい光科学を創出する。従って本戦略目標に合致しているが、実験面での進展が遅れている。また全メンバーの研究の関連性が明快でない。後半は特に実験面を加速すると共に、研究代表者が強いリーダーシップを発揮して、全メンバーの研究をまとめていくことが必要と思われる。