

# 事後評価報告書

開発実施企業 : テラベース株式会社  
代表研究者 : 自然科学研究機構 生理学研究所 名誉教授 永山 國昭  
研究開発課題名 : 電子顕微鏡用無帯電位相板

## 1. 研究開発の目的

本新技術は、透過型電子顕微鏡で生体材料を観察する際に、試料を重金属で染色せず高コントラスト画像を得るための長寿命なカーボン薄膜位相板に関するものである。

光学顕微鏡と同じ原理で透過型電子顕微鏡においても位相差像が得られる。しかしながら微細な絞りである位相板は、自身の帯電や試料由来の汚染の影響を受けるため、性能は次第に劣化し、寿命が短い（約 10 時間）という欠点があった。

本新技術は、位相板製造プロセスの見直しにより導電性を高めると同時に、対物絞り駆動機構との一体構造化を進め汚染の影響を軽減し寿命を延ばすものである。これにより位相差像観察専用ではない従来型の透過型電子顕微鏡への適用と、電子顕微鏡における有機物試料や生物試料の安定的な高コントラスト／高分解能観察を容易にすることが期待される。

## 2. 研究開発の概要

### ① 成果

開発実施計画に掲げた解決策は、ほぼ実行した。

電子ビーム蒸着、スパッタリング製膜などを検討したが、最終的にジュール加熱カーボン蒸着法を採用した。電子線照射によるカーボンの劣化は免れないという知見より、カーボンにあらゆる加工を施し、劣化を抑える手法を追及することで、ある程度の安定性を確保した。しかし、開発したゼルニケ(zernike)タイプの位相板では、目標とした水準をすべてのユーザーが安定に得るのは困難であり、分解能はグラファイト格子が確認できる 0.34nm を達成したが、寿命は目標を達成できなかった。原因は、開発当初は未知であったカーボン薄膜特有の問題があり、この問題を本質的に解決するには至らなかった。

### ② 今後の展開

透過型電子顕微鏡による位相差像観察の要求は確実に高まっており、この要求に対応すべく、今後も更なる改善を行い、現行のデータを超越る性能を取得するための位相板の供給を継続し、位相板及び位相板ホルダーの商品化を進めていく。

## 3. 総合所見

当初設定した目標は達成されておらず、大幅に変更した目標について、辛うじて達成している状況である。企業化についても期待することが難しいが、公的な研究開発費という立場を考えると、利益性だけでなく、科学技術の基礎技術を支えるこのような研究も必要である。

日本の基礎技術を支える技術の一つとして、基礎研究に使われる努力を期待する。

以上