



**NanoMEGAS**

Advanced Tools for electron diffraction

# ナノマテリアルの構造解析ツール

## [概要]

電子回折装置「SPINNING STAR」は、X線回折測定法や高解像度TEM顕微鏡用では困難なナノ素材の構造（結晶パラメーター/対称性/原子の位置）の確定を簡単な方法でできるようにTEMユーザー（100-300kV）を支援することを目的としたものです。



## ■ 「SPINNING STAR」の特長

- ・ 各社TEM（100～300kV）に簡単に組み込み可能
- ・ あらゆるビームサイズ（300～50nm）でプリセッションが可能
- ・ 平行ビーム及び、収束ビームでプリセッションが可能
- ・ プリセッションは、ダイナミカルに影響を与えるEDパターンの誤スポットを排除
- ・ プリセッション角度は実際の結晶対称性の変動を観察するために連続的に変更可能（0°～3°）
- ・ ED輝度の簡単な定量化と自動対称性検出（ポイント、空間群）用のソフトウェアELD
- ・ 自動3D構造確定のための電子回折測定器に簡単に接続可能

弊社の製品「SPINNING STAR」は、TEMの電子ビームをコントロールしてビームのプリセッション（ヴィンセント＝ミジリー法）を実行し、「運動学的」といってよいほどの回折パターンが得られるものです。これらのパターンは、ナノ結晶の位相と対称性を特定する結晶構造を検出するために、X線単結晶パターンのように使用することができます。

専用ソフトウェア「ELD-Emap」は、「SPINNING STAR」で得られたEDパターンの輝度を自動的に読み込んで測定することができます。インテリジェント機能（ウィザード）により、観察された結晶対称性と空間群対称性の可能性を示して、構造の情報を完全に知るのに使用されます。

結晶識別の場合は、このウィザードはいくつかの可能性のある位相を識別して示します。

ユーザーが実際の原子構造の像を検出して確認する必要がある場合は（X線結晶学と類似した）結晶学用ソフトウェアMaxusが、理論上の方法の違いに合わせて修正を加えて、測定されたED輝度に基づいて正しいモデルを検出します。

従って「SPINNING STAR」で得られたEDデータを独自に使用することにより実際の結晶構造が容易にわかるので、ミドルレンジTEM（120～200KV）を使用して未知のナノ素材の構造モデルを決定することができます。

※仕様は予告なく変更することがあります[08\_07]

製造元



**NanoMEGAS**

Advanced Tools for electron diffraction

日本輸入販売代理店

**ADS (株) アド・サイエンス**

〒273-0005 千葉県船橋市本町2-2-7

TEL:047-434-2090 FAX:047-434-2097

<http://www.ads-img.co.jp>



## 新しいナノ素材の解析においては、電子回折にはX線回折より多くの利点があります

- 1) パウダーX線回折と単結晶X線回折では、個々のナノ結晶の構造を確定することができません。電子の相互作用はX線の相互作用よりも1万倍強いので、電子回折でナノ素材を個別に調べることが可能になります。
- 2) 構造の識別については、X線は特に重原子の位置だけに敏感で、軽原子を検出する能力は原子番号Zに左右されます。それに対して、電子回折による識別と解析は、重原子が存在している場合でも（H、O、Nのような）軽原子を検出するのに特に適しています。
- 3) こうした事実に基づいて、これまで電子回折によって（酸化物、有機物、半導体など）多くの材料について構造の調査が多数行われてきました。以前の作業の多くは、電子回折カメラで多結晶サンプルを扱うことにより行われてきました。こうした結晶構造に関するどの作業においても、多くの複雑な鉱物構造においてHとOの位置のような重要な要素を正確に明らかにできるということは重要です。

しかし、電子ビームとサンプルとの力学的な相互作用が輝度を著しく変更するので電子ビームは構造の識別に使用できないというのが一般的な考えであったので、電子回折は近年まで結晶構造の確定にほとんど使用されませんでした。

近年、力学的な回折以外にも回折測定実験に汎用のTEM機器を使用することにより、他にもいくつかの新しい構造が電子回折で確定されてきました。1994年以後TEMに新技術が開発されたことにより（ヴィンセント＝ミジリー法）、ビームの精度を強化し電子回折パターンの輝度を変更させる力学的な相互作用効果を最小限にすることが可能になりました。多数の最近の実験により、プリセッション技術を使用して電子回折輝度を非常に正確に測定することにより、HREMを必要とすることなく100kVで動作するTEMを使用しても、あらゆるナノ構造物の実際の構造を（単結晶X線結晶学の場合のように）確定することができるということが立証されています。

## UVAROVITE $\text{Ca}_3\text{Cr}_2(\text{SiO}_4)_3$

