

2. The Back-Force Effect and Its Influence on the Nucleation Race

有 馬 義 康

Abstract

結晶が、面上に存在するステップの前進を通じて、沿面成長をする際には、ステップの各点によりつくられる growth unit の拡散場の overlap に伴い、局所的な成長駆動力を低下させる効果、back-force effect が存在する。完全結晶面上において、既存の2次元核上に新たに2次元核を形成することの繰り返しにより、同心円状のステップを形成しつつ成長する際の back-force effect について議論がなされる。その結果、表面拡散物の overlap に伴う面上の ad. unit 濃度の低下によって、新たな核形成は抑制され、また、ステップの前進速度も抑えられることが示される。その際、通常、環境相の過飽和度により定められる臨界曲率半径よりも大きな、有効臨界曲率半径の存在が明らかにされる。それら back-force effect の影響を加味した上で、成長速度の計算が行なわれる。

3. スペックルを用いた非接触計測

内 田 秀 樹

要旨

本論文では、スペックル写真法による面外変位、振動の測定、スペックルによる表面変位分布の実時間測定、及び、スペックル干渉法による物体形状の測定の3つのスペックルによる非接触計測を提案し、その実験による原理の確認を行った。スペックルとは、レーザ光を粗面物体に照射した時、その物体上もしくは反射光に見られる斑点模様のことを言い、光の可干渉性が拡散面につけた一種の目印である。このスペックルは、一見不規則な模様にはしか見えないがその中に隠された規則性をつかみ出すことにより、比較的簡単な光学配置と、低い解像力により可能となる。まずその第一として、平行なレーザ光を照射した変形振動物体をピントを外して、変形前後で二重露光してやることにより、そのフィルム面に写ったスペックル模様が物

体の面外変位の一次微分に比例して移動することを用いて、その変位量の定量的解析を行った。その結果、スペックルを面外変位の測定に用いると、(1) 光学系が簡単で測定し易い、(2) 従来行われてきたホログラフィー干渉法に比べ感度が広範囲で可変であるため、大変位物体の測定に向いてる、(3) ヤングの干渉縞を読み取ることにより各点での定量的な解析が行える、などの利点があることが判明した。又、その他のスペックル計測の応用として、格子を重ねた結像レンズを用いて、格子上のスペックルの動きを明暗の変化として読み取ることにより、物体の変形の状態を実時間で読み取る方法や、二光束で照射した物体を、その光束を傾けながらカメラで二重露光することにより、物体面上にできる縞を読み取り、それから物体の形状を求める方法を提案し、実験を行った。いずれもコンピュータとの組み合わせにより、定量的な結果を生み出すことに成功した。

4. 紫膜の明暗順応と表面電荷

大 友 純

要旨

高度好塩菌から分離した紫膜は、弱い電場によって配向する。それは、膜の表裏での電荷分布の差によって生まれる永久双極子モーメントのためである。今回、明順応型バクテリオロドプシンと暗順応型バクテリオロドプシンの永久双極子モーメントの差を、pH 5～10 の範囲で測定した。その結果、pH～7では、両者には差がなく、pH 7以上では、暗順応型バクテリオロドプシンのほうが永久多極子モーメントが大きいことが明らかになった。その変化量はパイン処理の測定より、pH 9付近で約0.5個分の電荷であると推測できた。すなわち、 bR^L と bR^D の間で bR 分子中のあるアミノ酸の pK 値が変化するという推測ができた。またパイン処理した紫膜の永久多極子モーメントの大きさは、 27 ± 2 debye/ bR であり、方向は依然C末端側から、N末端側である。Linear dichroismの実験より、pH 5～10の範囲では、 bR^L と bR^D のレナナルの遷移吸収モーメントの方向には、差がないことが示された。