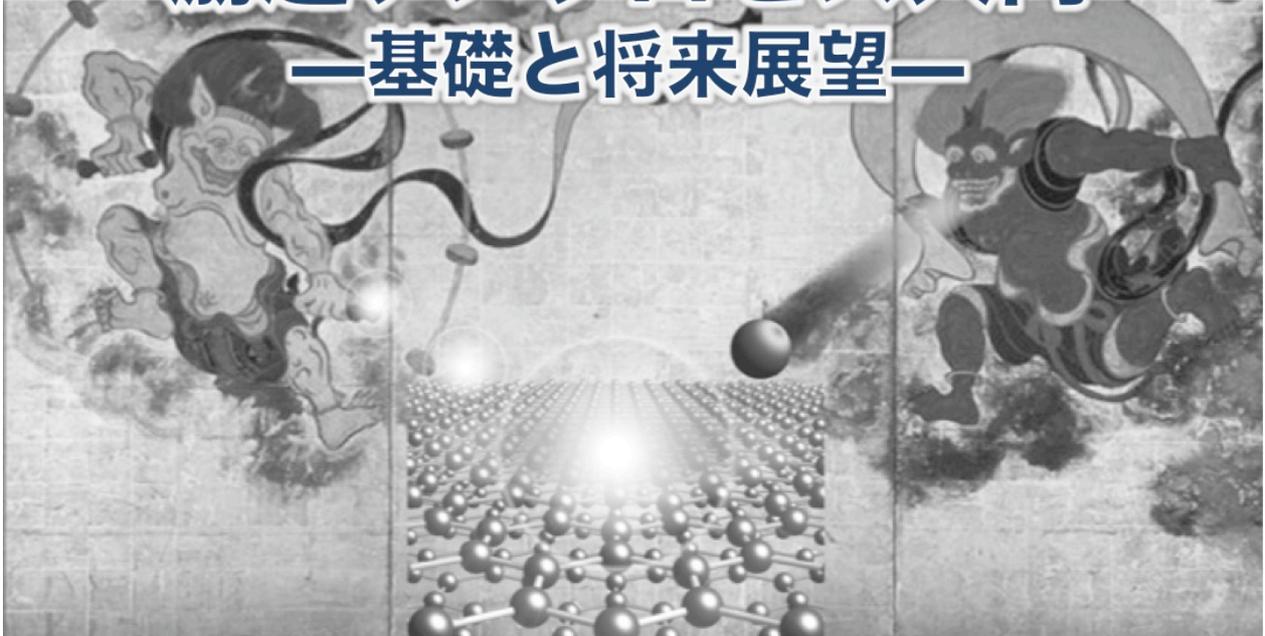


第48回 応用物理学会スクール 2011年秋季

# 励起ナノプロセス入門

## —基礎と将来展望—



1. 総論 篠塚雄三 和歌山大学システム工学部 全12ページ
  1. はじめに ナノテクノロジーと励起プロセス
  2. 電子励起誘起構造変化
  3. 凝集機構と構造変化
    - 3.1 金属
    - 3.2 半導体・絶縁体
    - 3.3 1次元物質
  4. 配位座標モデル
    - 4.1 断熱不安定化
    - 4.2 相互作用モード
    - 4.3 格子緩和のダイナミクス
    - 4.4 緩和とは（非可逆性）
    - 4.5 非輻射遷移
  5. 電子励起構造変化の誘起される条件
    - 5.1 励起種と寿命
    - 5.2 構造変化を誘起させるためには
  6. 今後の課題と展望
    - 6.1 励起ナノプロセス研究会
    - 6.2 熱的操作から量子的操作へ

## 2. レーザー励起 谷村克己 大阪大学産業科学研究所 全17ページ

1. はじめに
  2. 電磁波に対する物質系の構造的応答：基礎的知見
    - 2.1 結晶とその電子状態
    - 2.2 光励起による励起状態の発生
  3. 半導体表面におけるボンド切断現象
    - 3.1 表面ボンド切断と中性原子脱離：Si(111)-7x7 再構成表面上での光誘起構造変化
    - 3.2 2正孔局在機構
      - 3.2.1 正孔局在による表面原子ボンド切断の実証
      - 3.2.2 非平衡高密度価電子正孔系の2正孔局在機構
        - 1) 非平衡3次元価電子系正孔系の記述
        - 2) 2正孔局在確率の拡張
        - 3) 適応例 InP(110)-(1x1)のボンド切断効率の考察
        - 4) 一般化された2正孔局在機構
  4. おわりに
- 補遺：物質と電磁波の相互作用ハミルトニアン（凝縮物質の誕生）

## 3. 電子線励起 保田英洋 大阪大学超高压電子顕微鏡センター 全11ページ

1. はじめに
2. 電子線の特徴
  - 2.1 粒子性と波動性
  - 2.2 電子線発生方法とその特徴
3. 電子と物質の相互作用
  - 3.1 弾性散乱と非弾性散乱
  - 3.2 固体内での電子のエネルギー損失過程
  - 3.3 弾性衝突と弾き出し過程
  - 3.4 励起緩和過程
4. 電子励起による原子移動現象
  - 4.1 アルカリハライドにおける色中心
  - 4.2 電子線刺激脱離
5. 最近の研究例
  - 5.1 化合物微粒子のポーラス化と相分離
  - 5.2 化合物結晶の不規則化
  - 5.3 C<sub>60</sub>のポリマー化
  - 5.4 有機金属ガスの電子励起によるナノ構造形成

## 4. イオン励起 松尾二郎 京都大学大学院工学研究科 全12ページ

1. はじめに - イオンビームとは -
2. イオンと固体との相互作用
3. イオン衝突により誘起される様々な励起現象
4. イオン衝突過程の計算機シミュレーション
  - モンテカルロ法
  - 分子動力学法

5. イオン励起による材料プロセス
6. まとめ

**5. プラズマ励起 永津雅章 静岡大学創造科学技術大学院 全16ページ**

1. はじめに
2. プラズマ生成の基礎
  - 2.1 原子の励起、電離過程
  - 2.2 分子の励起、解離、電離過程
  - 2.3 再結合過程
3. プラズマ基本特性
  - 3.1 プラズマパラメータ
  - 3.2 平均自由行程
  - 3.3 デバイ遮蔽効果
4. 各種プラズマ生成の原理
  - 4.1 直流放電
  - 4.2 高周波放電
  - 4.3 VHF、マイクロ波放電
5. プラズマ計測
  - 5.1 プローブ測定
  - 5.2 光学的計測
  - 5.3 質量分析
6. プラズマ励起ナノプロセスへの応用例 磁性体ナノ微粒子のプラズマ表面修飾
7. おわりに

**6. プローブ励起 前田康二 東京大学工学系研究科 全 11 ページ**

1. はじめに
2. プローブ励起効果の事例
3. プローブ励起の特異性
4. 物理的機構
5. プローブ励起であることをどう判定するか
6. プローブ励起のナノプロセスへの応用

**7. コヒーレントフォノン 北島正弘 防衛大学校理工学部 全 15 ページ**

1. はじめに
2. コヒーレントフォノンの生成
  - 2.1 瞬間的誘導ラマン散乱機構
  - 2.2 変位型励起機構
  - 2.3 表面空間電荷超高速遮蔽機構
  - 2.4 初期位相
3. コヒーレントフォノンの測定手法
  - 3.1 反射/透過型ポンプ-プローブ法

- 3.2 EO サンプリング法
- 3.3 テラヘルツ (THz) 電磁波測定法
- 4. コヒーレントフォノンの特長
- 5. 緩和時間
- 6. 振動振幅
- 7. 周波数変動
- 8. 干渉現象
- 9. 多段パルス励起と位相の制御
- 10. 量子構造体のコヒーレントフォノンからの THz 電磁波発信
- 11. 時間分割回折によるコヒーレントフォノン

**8. 第一原理計算 押山 淳 東京大学大学院工学系研究科 全 11 ページ**

- 1. はじめに
- 2. 密度汎関数理論
  - 2.1 基礎定理と Kohn-Sham 方程式
  - 2.2 Kohn-Sham 方程式の解法
  - 2.3 時間依存密度汎関数理論
- 3. グリーン関数法
- 4. Car-Parrinello 分子動力学法
- 5. レーザー照射シミュレーション

**9. 先端分光 腰原伸也 東京工業大学理工学研究科 全13ページ**

- 1. はじめに –今日の物質科学に果たす励起状態の役割–
- 2. 光励起状態における相互作用（相関）が生み出す新物質科学
- 3. 光励起状態における物質構造、電子状態の観測（ポンプ - プローブ法）
- 4. 光機能性材料における強相関物質の重要性
  - 4.1 有機電荷移動錯体におけるfs光相スイッチ現象の光ポンプ-光プローブ法による研究
  - 4.2 光ポンプ - psX線プローブ法を用いたMn酸化物系における「隠れた秩序状態の発見」
- 5. おわりに

**10. 将来展望 松井真二 兵庫県立大学高度産業科学技術研究所 全 11 ページ**

- 1. はじめに
- 2. 電子ビーム励起ナノプロセス
  - 2.1 電子ビーム励起デポジション
  - 2.2 電子ビーム励起エッチング
  - 2.3 STM プローブ励起ナノプロセス
- 3. 集束イオンビーム励起ナノプロセス
- 4. 波動性を用いた励起ナノプロセス
- 5. 将来展望
  - 電子ビームおよびイオンビーム
  - ナノテクノロジーの実用化
  - ナノテクノロジーから生まれるサイエンス