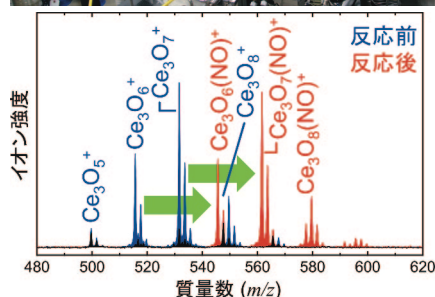
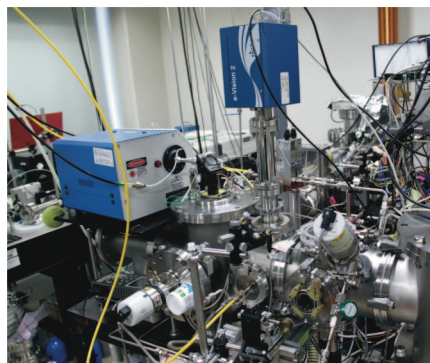


物質計測学大講座



気相クラスターの性質を計測することによって、新しい機能性物質の候補を迅速に生成・評価することができる。

(上図) クラスター生成部および質量分析装置。真空チャンパー内でパルスレーザーをターゲットに集光して照射し、ヘリウムガスによって冷却することで種々のクラスターを生成できる。質量スペクトルから各クラスターに含まれる元素と原子数を帰属できる。反応性や加熱による強度変化を計測する。
 (下図) 一酸化窒素(NO)分子と反応させた際のセリウム酸化物クラスターの質量スペクトルの変化。セリウム酸化物クラスターは0.05%の酸素を混ぜたヘリウムガスを用い、レーザー蒸発法で生成させた。NO分子が反応し質量ピークが右に移動していることがわかる。

計測技術の開発は新しい科学的知見の獲得を可能にし、ひいては新しい自然観をも生み出してきた。本大講座では、計測の基礎から応用に至るまでの実践的な教育・研究を行い、様々な自然現象の底流にある真理を探究するための新しい測定法を開拓・開発することを目指している。具体的な研究内容の一部を以下に挙げる。

- (1) 薄膜のヘテロ界面、固液界面を生かした新しいナノ構造デバイスの創生、こうしたデバイスを半導体やモット絶縁体へ展開することによる新規物性・物質の開拓
- (2) 陽電子と固体の電子や格子欠陥の相互作用、ポジトロニウムと気体分子の反応
- (3) 超低速反陽子ビームによる原子衝突実験、反水素原子の分光によるCPT対称性の研究、ミュオニウム原子の精密分光による標準理論を超える物理の探索
- (4) 量子状態の時間発展を波動光学実験で可視化、波動光学で行うバーチャル量子光学実験
- (5) 中性原子気体のレーザー冷却およびボーズ・アインシュタイン凝縮、極低温極性分子の生成および電子電気双極子モーメント(e-EDM)の探索
- (6) 超高速化学反応の非断熱電子ダイナミクス、分子のダイナミクスに付随するカオスとその量子化の理論および半古典力学の展開、クラスターの集団運動と量子動力学
- (7) 反応中間体として存在するフリーラジカルやラジカル錯体の分子構造およびそのダイナミクス
- (8) 気相多元素クラスターを用いた反応性の超高速解析と高触媒活性を有する新規ナノ物質の開発

▼博士論文・修士論文の主なテーマ

- 電界効果トランジスタを用いた新規超伝導体・磁性体開発
- 半導体ナノ粒子が放出する単一光子の分光
- カスプトラップ中での反水素の合成
- 強磁場トラップ内での陽電子蓄積
- ホローカソード放電を用いた準安定ストロンチウム原子の分光
- 分子の非断熱理論とその外場誘起動力学への応用
- ラジカル分子のマイクロ波分光, レーザー分光
- Rh クラスター表面における N₂O, CO ガスの反応性と触媒サイクルの探索

▼担当教員と専門分野

青木 貴稔 (原子物理学)	澁谷 憲悟 (陽電子物理学)	鳥居 寛之 (原子衝突)
上野 和紀 (物性物理学)	高塚 和夫 (理論分子科学)	中島 正和 (分子分光)
久我 隆弘 (量子光学)	高橋 聡 (理論分子科学)	松田 恭幸 (エキゾチック原子物理)
黒田 直史 (原子物理学・原子衝突)	竹内 誠 (量子光学)	真船 文隆 (ナノ反応化学)
齋藤 文修 (物性物理学)	鳥井 寿夫 (原子物理学)	宮島 謙 (ナノ反応化学)