

グループ名		研究形態	
量子光学・レーザー分光		実験および実験に関する理論計算	
所属教員	居室	電話（内線）	e-mail
熊倉光孝	総合研究棟 I 東棟 3 階	0776-27-9778 (4734)	kumakura@apphy.u-fukui.ac.jp
研 究 分 野			
量子光学, 量子エレクトロニクス, レーザー分光, レーザー冷却, ボース・アインシュタイン凝縮, 原子光学			
研究の内容			
<p>レーザー光と原子や分子との相互作用に関連した事柄なら何でも興味を持ってやっっていこうというグループですが、当面は、(1)気体原子のボース・アインシュタイン凝縮とその応用の研究、(2)レーザー光による半導体量子ドットの運動操作についての研究を行っていきます。</p> <p>(1)は、ボース・アインシュタイン統計に従う原子を高密度で低温に冷却した時に起こるボース・アインシュタイン凝縮とその応用を研究するものです。レーザー冷却を基礎にして気体原子を極低温にまで冷却すると、原子のド・ブROI波長が巨視的なサイズとなり波動性が顕著になりますが、このとき原子の密度が十分高いと一種の相転移を起こしてボース・アインシュタイン凝縮と呼ばれる状態になります。その状態では、全ての原子が最低のエネルギー状態に落ち込むと同時に、全ての原子の波動関数の位相が揃った運動状態になります。これは光の場合のレーザーと同様の状態であり、「原子のレーザー」ともいえるものです。ボース凝縮状態では原子集団が超流動性を示すため、凝縮体中に生成する渦は循環が量子化されることが知られていますが、当グループではこの量子渦のダイナミクスの観測や、ソリトンを利用した精密計測の実現などを目標に、実験装置の開発などの研究を進めています。</p> <p>(2)は、化学的な手法で生成された様々なサイズを持つ半導体のナノ粒子（半導体量子ドット）を、レーザー光による輻射力を利用して運動操作あるいはサイズ選別し、将来的には構造化しようという研究です。原子に比べて2ケタ以上大きな遷移双極子モーメントや、固体としては比較的狭いスペクトル線幅を利用して、新たな光学デバイスの創出に結び付けることが目標です。</p>			
研究指導およびコンタクトタイム			
<p>(1) 配属後のガイダンス (2 時間程度) テーマ決定のための研究テーマの説明や実験装置の見学・説明などを行う。</p> <p>(2) 基礎的教科書の講読ゼミ (60 時間以上) 研究を行うための基礎となる知識を身に付けるため、教科書的内容を持つ単行本および論文の講読をセミナー形式で行う。</p> <p>(3) 研究テーマに関する学習および実験研究 (30 時間以上) 各自の研究テーマに直結する基礎的事項および関連の研究論文を学習するとともに、指導教員の指導の下に各自の実験研究を遂行する。</p> <p>(4) 研究報告会 (30 時間以上) 個々の学生がプロジェクターなどを用いて研究・学習経過を報告し、指導教員の指導を受ける。</p> <p>(5) 卒業論文執筆指導 (8 時間以上) 卒業論文の執筆全般にわたって、個々の学生が個別に指導教員の指導を受ける。</p> <p>(6) 卒業研究発表練習 (3 時間程度) 個々の学生が卒業研究発表の練習をし、個別に指導教員の指導を受ける。</p> <p>(7) 卒業研究発表会 (15 時間以上)</p> <p>以上合計 114 時間以上。</p>			
必要な予備知識・履修が望ましい科目			
量子力学, 電磁気学, 光学, 力学, 振動・波動, 統計力学など。とりわけ量子力学は必須。			

