

とずいて、アルカリハライド結晶の自己束縛励起子発光 (STE 発光) を統一的に理解しようとする、いくつかの疑問につきあたる。その一つに、NaBr と NaI の STE 発光の特異性が挙げられる。これらの結晶においては Fig. 1 を見てわかるように、発光帯は π と名付けてあるもの 1 本しか観測されず、その発光ピークも KBr など他の系の π 発光とは非常に異なったスペクトル域に位置している。本研究ではこのような特異性の原因について調べるため、NaBr と KBr 及びその混晶について、発光寿命・発光スペクトル・励起スペクトルを測定した。

実験結果を以下にまとめる。

- ① 発光寿命測定の結果、NaBr の π 発光には従来知られていた三重項成分に加えて、KBr の σ 発光と同程度の時定数をもつ一重項的成分の共存する事がわかった。NaI の π 発光についても同様の状況が見いだされたのに対し、KBr 等の π 発光は従来通り三重項成分のみであることが確認出来た。
- ② NaBr-KBr 混晶で濃度を変化させたところ、NaBr の π 発光帯は KBr の σ 発光帯に至るまでスペクトル形状を保存したまま連続的につながることがわかった。これに対して KBr の π 発光帯は Na の低濃度領域で強度が小さくなり、これと入れ替わりにその高エネルギー側に新たな発光帯の現われることがわかった。
- ③ さらに、濃度の変化に伴って一重項成分と三重項成分の強度比が NaBr の π 発光から KBr の σ 発光へと連続的に変わることがわかった。

以上の事実は、寿命特性の著しい違いにもかかわらず NaBr の π 発光帯が KBr の σ 発光帯と同一の起源であることを示唆している。

12. 反応拡散系の defect を持つパターン

竹 田 淳

超臨界 Hopf 分岐近傍での反応拡散系の振舞を、特に defect を持つパターンに焦点をあてて調べた。

臨界点近傍での反応拡散系は、次の複素 GL (Ginsburg-Landau) 方程式で近似的に記述することができる。

$$\frac{\partial W}{\partial t} = W + (1 + ic_1) \nabla^2 W - (1 + ic_2) |W|^2 W$$

この方程式の一樣振動解 $W_0 = e^{-ic_2 t}$ は $1 + c_1 c_2$ が正の時に安定で、負の時に不安定である。しかし $1 + c_1 c_2$ が正の場合でも $|c_2|$ が大きい場合には、一般に任意の初期条件から時間発展させると W_0 には緩和せず、defect を持つ乱流に達することが最近になってわかって来た。

これは、位相特異点とそれが放出する平面波と、一樣振動状態とが局所的に共存する乱流で位相特異点の放出する平面波の不安定性が重要な役割を果たしている。

この defect 乱流が、複素 GL 方程式の様に対称性の良い方程式に特有な現象であるのかそれとも元々の反応拡散系に一般的な現象であるのかは、興味深い問題である。

そこで 1 次元 Brusselator をモデル方程式とした数値シミュレーションを行い、その結果 Brusselator でも Hopf 分岐近傍で、defect 乱流を観測することが出来た。

また、2次元複素 GL 方程式の位相特異点は spiral wave を形成する。この spiral wave も $|c_2|$ が大きくなると不安定化するが、ここでも位相特異点の放出する平面波の不安定性が本質的であることが、複素 GL 方程式の数値シミュレーションによってわかった。更にこの不安定性が defect を対生成する事によって解放されることが観測された。

13. 常伝導体における超伝導秩序パラメータの ゆらぎによる伝導率の増加について ($T > T_c$)

谷 沢 俊 弘

最近発見された高温超伝導体は物性物理学界に大きなインパクトを与えた。電子対形成にあらずかる相互作用の問題に関してはまだ決着していないが、“高温”での超伝導相の発現機構の解明以外にも興味のある問題は存在する。高温超伝導体では、その結晶構造に由来する異方性が強く、準2次元系の層状伝導体と見なせる。また非常に特徴的なのは、電子対のコヒーレンス長が従来のものにくらべて非常に小さいことで、2次元方向には約 20 \AA 、それに垂直な方向には約 5 \AA である。そのために磁場をかけたときの系のふるまいはその異方性を反映して、かけた外場の方向に強く依存し、コヒーレンス長の小ささは系のゆらぎがきいてくる温度領域を広げ、 T_c 以上でもゆらぎによって伝導率が増加する様子が見えることになる。高温超伝導体ではこのゆらぎの影響は従来のガウス型のゆらぎの理論では説明できないようである。また抵抗の遷移曲線の解明には渦糸の運動の考察が必要と考えられるが、渦糸のピン止めなどの相互作用が伝導率にどのような影響を与えるかは、まだ明らかではない。研究の方向をその方