3. ソリトンによる sine-Gordon 系の比熱： 転送積分の方法

高畑 浩之

容易平面型異方性をもつ一次元強磁性体において、ソリトン(キルク)方程式の成立条件について考察し、この系の熱力学的性質を求める転送積分の方法を用いて、系の自由エネルギーならびに比熱を求めた。特に、比熱の磁場依存性に着目して実験との比較を行ない、定性的な一致が得られることを確かめた。

4. 超強磁場中の H_2^+ イオンの π_g 状態

林 良親

天文学的な強さの、一様な磁場中における水素分子イオンの π_g 状態について、断熱近似を用いて波動関数を Landau level 関数と任意の z 依存の関数との積で表わし、数値的に変分計算を行ないエネルギー値および平衡核間距離を求めた。

その結果、磁場がないときに反結合状態である π_g 状態が強磁場の下で結合状態になることが確認された。

5. $CaO:Bi^{3+}$ 及び $SrO:Bi^{3+}$ 蛍光体の 発光特性とその振動構造

池田 慎一

純粋な CaO 及び SrO 粉末を作製する方法を確立し、これらに Bi^{3+} イオンを添加することによって得られた蛍光体について発光スペクトルと励起スペクトルを、300, 80, 18 及び 6 K の温度で測定し、解析した。

$CaO:Bi^{3+}$ の発光スペクトルには 390 nm 付近に二つの発光帯 (Band I, II) が観測され、

Bi^{3+} イオン中心内の ${}^3\text{T}_{1u} \rightarrow {}^1\text{A}_{1g}$ 及び ${}^3\text{A}_{1u} \rightarrow {}^1\text{A}_{1g}$ 遷移に対応するものと同定された。

$\text{SrO}:\text{Bi}^{3+}$ については、440 nm 付近にⅡ発光帯のみ観測された。

励起スペクトルでは Bi^{3+} イオン内遷移に伴う A 励起帯及び C 励起帯が観測された。

80 K 以下の温度で A 励起帯及び I, Ⅱ発光帯上に現れるフォノン構造の解析をし、80 K および 6 K におけるⅡ発光帯の蛍光寿命を測定した。また、4.2 K の温度でⅡ発光帯のゼロフォノン線の外部磁場効果を測定した。

6. $\text{SrS}:\text{Ce}^{3+}$ および $\text{SrSe}:\text{Ce}^{3+}$ 蛍光体の発光特性

道 辻 康 憲

$\text{SrS}:\text{Ce}^{3+}$ および $\text{SrSe}:\text{Ce}^{3+}$ 蛍光体の発光スペクトルと励起スペクトルを、種々の温度 (300, 80, 6 K) において測定した。 $\text{SrS}:\text{Ce}^{3+}$ については 480 nm と 535 nm 付近に、 $\text{SrSe}:\text{Ce}^{3+}$ については 470 nm と 527 nm 付近にそれぞれ 2 つの発光帯を観測し、これらを Ce^{3+} イオン内遷移 ${}^2\text{T}_{2g}(5d) \rightarrow {}^2\text{F}_{5/2}, {}^2\text{F}_{5/2}(4f)$ に同定した。他方、励起スペクトルには、 $\text{SrS}:\text{Ce}^{3+}$ では 433 nm 付近に、 $\text{SrSe}:\text{Ce}^{3+}$ では 430 nm 付近に励起帯を観測し、これについても Ce^{3+} イオン内遷移 ${}^2\text{F}_{5/2}(4f) \rightarrow {}^2\text{T}_{2g}(5d)$ に同定した。この他、母体結晶の基礎吸収帯のあるエネルギー領域 (≤ 350 nm) には、母体結晶から Ce^{3+} イオン発光中心へのエネルギー伝達に起因する励起帯も観測された。

これらの発光帯と励起帯のフォノン構造を解析することにより、4 f 軌道に対する結晶場定数 $V_4^{(f)}$, $V_6^{(f)}$ と 4 f 軌道および 5 d 軌道に対するスピン-軌道相互作用の定数それぞれ ζ_f , ζ_d の値を決定した。