

10. 球の中における渦輪の数値シミュレーション

竹 内 好 文

この論文では、縮まない、粘性のない流体の非線形効果をしらべるために、球型容器中の渦輪の運動を離散渦法（ヴォートン・モデル）によって解析した。この場合、渦糸には強い引きのばし効果があるのでヴォートンの分裂を考慮した。その結果、色々の初期位置から出発した渦輪は、多くの場合、切断し、その端が壁に垂直に接触することがわかった。完全流体の理論では渦糸の切断、つなぎかえは起こらないが、ヴォートンの分裂が一種のランダムな揺動を与え、それに伴う散逸効果として理解できる。又、この系の全渦度、ヘリシティ、エントロピーの時間発展も計算した。前2者は不変量であるが、渦糸の切断の起こるすこし前までは不変性が得られていることがわかった。

11. ラマン散乱による BaZnGeO_4 の 構造相転移の研究

田 中 光 男

誘電体結晶 BaZnGeO_4 には、6つの相（Ⅰ相、Ⅱ相、Ⅲ相、Ⅲ'相、Ⅳ相、Ⅴ相）の存在することが知られている。Ⅰ相の空間群は $P6_322$ で、Ⅱ相、Ⅲ相の空間群は $P6_3$ である。Ⅲ相、Ⅲ'相、Ⅳ相においては、 c 軸方向に約4倍の（4倍からわずかにずれている）超周期構造が観測される incommensurate 相となる。Ⅴ相では、3倍の超周期構造をもつ commensurate 相となる。Ⅲ'相では、 c 軸に垂直な方向で D-E 履歴曲線が観測されるが、残留分極の値は小さく弱い、強誘電性を示す。Ⅱ、Ⅲ、Ⅲ'、Ⅳ、Ⅴ相でのラマンスペクトルの観測を行った。4つの転移点のいずれにおいても、変位型の相転移に特徴的なソフト・モードは観測されなかった。Ⅲ相、Ⅲ'相、Ⅳ相では、スペクトルは温度の低下とともに徐々に変化し、Ⅴ相においては、モードの数が増え、スペクトルに急激な変化が現れる。 BaZnGeO_4 は、 GeO_4 4面体と ZnO_4 4面体が六員環を形成し、この6員環が三次元的に広がった構造をもっているが、Ⅲ相、Ⅲ'相、Ⅳ相においては、 GeO_4 4面体と ZnO_4 4面体が徐々に変形していくことに

よって incommensurate 構造が変化していくことが考えられ、V相においては、より大きな構造的変化がおこっていると考えられる。

12. RF 放電励起導波路型 CO₂ レーザーの試作

中 村 俊 博

RF 放電励起導波路型 CO₂ レーザーを試作し、その性能を実験調査したので、その結果を報告する。

導波路型 CO₂ レーザーは、その放電管を光導波路として動作させるもので、従来の CO₂ レーザー管と比べ、 $2 \times 2 \text{ mm}^2$ と一桁以上管径を細くすることができた。そのため、管壁による冷却効果が大きく、 57 W/cm^3 という高い入力電力密度で、120 torr 以上の高いガス圧力でのレーザー動作が実現できた。共振器に回折格子を組み込むことで、 $10.2 \sim 10.7 \mu\text{m}$ の波長帯で 21 本の共振線を選択できた。各共振線の周波数幅はガス圧力に比例するので、導波路型 CO₂ レーザーの周波数同調域を 290 MHz と従来に比べ 3～5 倍拡大できた。レーザー出力は最大で 1.5 W と小さいが、冷却構造や出力ミラーを改良することで出力を大きくすることが可能であり FIR レーザーの光励起など、赤外レーザー光源として有望である。

13. MgO-金属複合薄膜の作製とその評価

長 尾 勝

MgO と金属 (Au, Pd, Fe, Ti) を NaCl (001) 面および (110) 面に同時蒸着することにより、MgO-金属単結晶複合薄膜を作製し、電子顕微鏡法を用いてその構造の評価を行った。Ti の場合を除き、これらの金属は、MgO 単結晶膜中に孤立した微結晶としてエピタキシャル成長をする。これら Au 微結晶の示す格子縞の“振舞い”と計算期シミュレーション像の検討から、Au 微結晶は高々数原子層の厚さをもつものと結論される。一方、この複合薄膜を Bragg 条件を適当にはずし、MgO による格子縞を消して、金微結晶の観察を行うことにより 1～2 層程度とみられるコントラストも得られた。MgO 膜中の Fe は大きさ 1 nm 程度の α -