

15. ガス蒸発法による準結晶微粒子の作成と パターンソン合成法による構造解析

牧 隆 史

気相から金属蒸気を固化することによって超微粒子を生成する「ガス蒸発法」を用いて、AlCr および AlMn 準結晶微粒子を生成し、電顕観察を行った。AlCr 準結晶の回折図形から、AlCr 準結晶は AlMn 準結晶よりも複雑な構造であることがうかがえる。電子線およびX線の回折強度を用いてパターンソン合成により構造解析を行った結果、Mn原子は3次元ペンローズタイルの頂点に、Al原子はペンローズタイルの黄金菱形の長い対角線を7:1:7に内分するサイトにAl原子が存在する可能性が高いことがわかった。このサイトはペンローズタイルの膨張則に従っており、六次元空間においては単純立方格子の格子点上に位置している。投影法においては通常のペンローズ格子を構成する場合に比べて制限空間の大きさを τ 倍することによって新しく現われる点である。

16. 球形容器内における非粘性完全流体の運動モードの 非線形相互作用

松 本 齊

近年のコンピュータの性能の向上にともなって、高レイノルズ数の流れのシミュレーションに手が届くようになり、比較的多くの自由度を持つ流れ場が盛んに研究されている。しかしながら、従来の研究は、周期流や管内の流れなど領域が少なくとも一部で開いたものに限られており、有限閉領域内の流れの研究は、あまり行われていない。本研究では、その中で最も高い対称性をもつ単純な境界として、球形容器を取り上げた。球形内の流れは、流体力学の基本的な問題であると同時に、太陽内部の対流や地球磁場の生成と維持機構を理解するモデルとして、極めて重要である。特に、流れの非線

形動力学の側面に光を当てるため、流体を理想化して、非圧縮非粘性を仮定し、速度場の時間発展をモード展開法で計算するための新しい高精度の数値スキームを開発した。一般に、非線形相互作用のために、低波数のモードに注入したエネルギーは高波数のモードに移っていくことが期待される。この機構はエネルギー・カスケードと呼ばれる。計算の結果、それほど多くはない自由度の系でも、エネルギー・カスケードが起こっていることが確かめられた。ヘリシティ ($\int \mathbf{v} \cdot \boldsymbol{\omega} \, dV$, \mathbf{v} : 速度, $\boldsymbol{\omega}$: 渦度) と呼ばれる保存量で、モード間の非線形相互作用の強さを表す一つの尺度である。ヘリシティの絶対値の大きい流れは、小さい流れに比べて、非線形性が弱まり、その結果エネルギー・カスケードが抑えられると予想されている。エンストロフィー ($\int \boldsymbol{\omega}^2 \, dV$) の時間変化のヘリシティの大きさに対する依存性を調べた結果は、この予想が正しいことを示唆している。また、計の保存量由エネルギー及びヘリシティー野保存が非常によいことが確かめられた。

17. LaCo金属間化合物の電子構造と磁性

宮口孝司

La_2Co_3 と $\text{La}_2\text{Co}_{1.7}$ は Co モーメントが約 $0.3 \sim 0.9 \mu_B / \text{atom}$ の反強磁性である。これは同じ組成範囲にある Y-Co 化合物が常磁性であるのと対照的である。また、 $\text{La}_2\text{Co}_{1.7}$ の結晶構造には Co 原子が1次元的に配列している部分があり、これらの Co-chain は互いに相関を持たず不規則に配列している。本研究の目的は、これらの金属間化合物の電子構造を実空間に於て計算することにより、Co モーメント出現の理由を明らかにすることである。さらに、 $\text{La}_2\text{Co}_{1.7}$ の Co-chain の1次元性、及びそれらの不規則な配列が電子構造に与える影響を調べる。状態密度の計算の結果、Fermi-level 近傍に Co のピークが存在することがわかった。これが、Co がモーメントを持つ理由と考えられる。モーメントの大きさも定性的に実験値と一致する。