

1. ハイブリット型変形 WKI 方程式の N ソリトン解

大 野 人 侍

Wadatiらによって発見された2つの可積分方程式であるWKI方程式の非線形項に、符号関数を導入することによって、多価関数まで扱えるように変形された変形WKI方程式が与えられている。これらの方程式を複素数に拡張したものの1つは、既にNソリトン解が求められ、詳しく調べられている。もう一方の式を解く過程で、これらの方程式の重ね合わせが可積分系になることが分かったので、個々の方程式を別々に扱うかわりに、その重ね合わせであるハイブリット型変形WKI方程式を考え、そのNソリトン解を逆散乱法を用いて求めた。ソリトン解は、固有値の値によってループ、カプス、ランブの3つの種類の解をもち、2ソリトン解の場合、固有値の組み合わせでループ以外の多価解も持つ。

また、独立変数を解に沿った弧の長さ s に変えることによって、方程式を3次元で表現することができた。

2. フェルミ液体の物性

森 田 浩 史

本論ではフェルミ液体の物性について、“低温におけるフェルミ液体の熱膨張係数”及び“2次元フェルミ液体の物性”という2つの問題について議論をする。

- 低温におけるフェルミ液体の熱膨張係数 約30年前、液体 ^3He の熱膨張係数 α は温度 T 及び圧力 P の関数として幾つかのグループによって測定された。その結果、 α は負の値をとり T の関数として特異な“ v ”字型の振る舞いを示すことが分かった。 α が負になることに対する理論的な説明は、Brueckner と Atkins、Usui らによってなされた。しかし彼らの理論は低温の極限での T 線形項を示したのみである。そして近年 CeAl_3 や UPt_3 など幾つかの重いフェルミオン化合物の α は液体 ^3He と同様に“ v ”字型の振る舞いを示すことが分かった。“ v ”字型の振る舞いに対する定性的な説明はフェルミ液体モデルをもとに Misawa によってなされた。ここでは、 α の特異な“ v ”字型の振る舞いを Usui による有限温度のフェルミ液体モデルを用いて微視的に説明することを試みた。 α を T の関数として数値的に計算し、実験と良く一致する結果を得ることが出来た。
- 2次元フェルミ液体の物性 酸化物高温超伝導体の発見以来、そのノーマルな状態はフェルミ液体かどうか問題とされている。これに関連してそのモデルと考えられているハバードハミルトニアンをもった2次元多電子系がどのような理論で記述されるのか研究されているが現在に到るまで確実な結論は出ていない。ここでは、Usui による有限温度のフェルミ液体モデルを用いてハバードハミルトニアンをもった2次元フェルミ液体の帯磁率の温度依存性を計算した。また粒子の自己エネルギー $\Sigma(p, \epsilon)$ の実数部分である $\text{Re}\Sigma$ の ϵ 依存性を調べた。