

# Ginzburg-Landau 方程式におけるパターン形成の解

森田善久

龍谷大学理工学部数理情報学科

2007年11月10日

熊本大学セミナー応用解析セミナー

## 概要

1950年に超伝導の巨視的な現象を記述する数理モデルが、Ginzburg と Landau によって提案された。彼等の理論では、巨視的な波動関数  $\Psi$  と磁場のベクトルポテンシャル  $A$  に関するエネルギーが導入され、その臨界点が超伝導の物理的な状態に対応する。このエネルギーのオイラー・ラグランジュ方程式が Ginzburg-Landau (GL) 方程式とよばれる。このモデル方程式は超伝導の物理的な研究の発展に大きな貢献をしてきたが、超伝導に特徴的な現象に対応する解について、ここ 20 年くらいの間に数学的な研究も大きく進展し、いくつかの画期的な研究成果が報告されている。

GL 方程式は超伝導体の物理的な性質から決まるパラメータ (GL パラメータ) と、外部磁場の強さに対応するパラメータをもつ。常伝導状態は自明解に対応し、超伝導に特徴的な現象に対する解は、空間的に構造をもった非自明な解である。このような非自明解は、2つのパラメータの変化によって自明解から分岐すると考えることができる。すなわち、空間的なパターンを持った解が存在するのは、適当なパラメータの変化によって自明解から分岐して出現するからである。そこで研究の究極的な目標の一つとして、2つのパラメータに関する解の大域的な分岐構造を明らかにすることが設定できる。しかし、これはあまりにもハードルが高すぎるので、いくつかのパラメータに関する条件のもとで、どのような研究が進んでいるか概説し、講演者とその共同研究者による最近の成果についても紹介したい。