

6. ファブリー・ペロー分光器の試作 — 液体におけるブリルアン散乱

佐野 恵一

流体中における各種のゆらぎは光の散乱実験を通して観測することができる。とくに集団励起による密度のゆらぎは Rayleigh 散乱および Brillouin 散乱を引き起す。これらの散乱スペクトルを測定するためには分解能 10^6 以上の分光器が必要となる。

これらの散乱スペクトルの観測はゆらぎの動力学的性質，熱力学的状態方程式および輸送係数の温度依存等の理論的予測に対して有用なデータを提供する。

本研究においては，光散乱スペクトルを観測するためのファブリー・ペロー干渉分光器の作成と，ベンゼン，液晶，二成分混合液のブリルアン散乱の測定を行なった。

作成した分光器は，マイクロコンピュータによって温度ドリフトが補償されたものである。性能としてフィネス = 48, 0.5 時間の測定時間において分解能 $\nu/\Delta\nu = 1.8 \times 10^6$ を得た。

測定結果は次のとおりである。ベンゼンにおける音速の温度依存性は，温度領域 $20 \sim 80^\circ\text{C}$ においてほぼ線形であり，音速の温度係数は $-4.2 \pm 0.1 \text{ m/sec}^\circ\text{C}$ であった。

液晶 (MBBA) についても，温度領域 $5.0 \sim 135^\circ\text{C}$ で音速の温度依存性は線形である。しかし，温度係数は 85°C を境にして，低温側では $-5.3 \pm 0.1 \text{ m/sec}^\circ\text{C}$ ，高温側で $-2.4 \pm 0.1 \text{ m/sec}^\circ\text{C}$ であった。

フェノール・水混合液では臨界温度からの温度差 $1 \sim 20^\circ\text{C}$ の温度領域で音速の変化はほとんど認められなかった。

7. Sine-Gordon 方程式の Hirota の解の多次元への拡張について

井筒 正章

Sine-Gordon 方程式の N -kink 解は，種々の方法で求められているが，その一つである Hirota の方法による解 (Hirota の解) は，多次元への拡張が容易に行なわれる形をしている。

葛生 伸

実際、Hirota 自身によって、2次元の3-kink の場合が試みられており、彼はそこで1次元の場合には恒等式となり、なんら制約とならなかったものが、波数 vector に関する条件として残ることを発見した。(Hirota の条件)。

また、Gibbon-Zambotti は、その Hirota の条件の幾何学的意味と称するものを提出している。

本論文では、1次元の Hirota の解を多次元へ拡張したものは(3-kink の条件, 4-kink の条件, …… , n-kink の条件, …… , という具合に)夥たしい、条件を生じさせ、それも kink 数 N が大きい程、複雑な形をしていることがわかるが、一般の次元で、3-kink と4-kink の条件を与え、それらを簡約し、それを用いて、任意の N (24) 個の、実波数 vector から構成される、解 (N -kink 解) について、そこにあらわれる4以上の kink 数に関する条件式は、全て自動的に満たされること、つまり、簡約された条件が、次元を拡張された Hirota の解が多次元 Sine-Gordon 方程式の解となるための、必要かつ十分な条件であることを示し(第3節)、次に、2次元及び3次元の場合に解となる波数 vector を実際に構成し(第4節)、最後に再び一般の次元において、解の移動の様子を調べ、それが全体として一様な速さで一塊となって動くことを証明する(第5節)。

8. Nonlinear Viscoelasticity of Concentrated Solution of Rodlike Polymers (棒状高分子濃厚系の非線形粘弾性)

葛 生 伸

棒状高分子濃厚溶液の等方相における非線形粘弾性を理論的に議論した。

先ず、単純ずり流動下における実験的研究の結果を示し、土井-Edwards による理論を紹介する。次に、土井-Edwards 模型に基て、非定常流におけるレオロジー的性質、すなわち微小振動流、定常流開始後の単純ずり流動及び伸長流における応力成長、定常ずり流動停止後の応力緩和について議論する。

我々の扱う系のレオロジー的性質は鎖状分子のそれと分子の形態及び運動形態が異なるにもかかわらず、非常によく似ていることが示された。例えば、(1)定常粘度はずり速度が充分小さいときはずり速度によらず一定で、ずり速度が大きくなるとずり速度の増