二次相転移・不可逆過程

熱的余効関数について

森　　　　　肇

運動方程式を書きかえることにより、ブラウン運動のランジユバン方程式を一般化した型の式

$$\frac{d}{dt}A(t) - i\hat{\omega}\cdot A(t) + \int_0^t \varphi(t-s)\cdot A(s)ds = f(t),$$

$$(f(t), A^*) = 0,$$

$$(f(t_1), f(t_2)) = \varphi(t_1 - t_2)\cdot(A, A^*),$$

が厳密に得られる。ここに括弧 (F, G^*) は力学量のヒルベルト空間の内積の性質を持ち、リウヴール演算子をエルミートにするものなら何でもよい。しかし、$f(t)$ が $A(s)$, $(t \geqq s \geqq 0)$, について線型項を持たないようにするためには、特別な内積を physical に定義しなければならない。いまこのような内積をとつたことにする。

この式に基ずいて温度勾配やストレインなどのような熱的攪乱に対する余効関数を求めた。flux を J_μ とすれば、上式を変形することにより

$$J_\mu(t) = \sum_\nu \int_0^t L_{\mu\nu}(t-s)X_\nu(s) + \mathscr{J}_\mu(t),$$

$$L_{\mu\nu}(t) \equiv (\mathscr{J}_\mu(t), \mathscr{J}_\nu^*)/k_B,$$

と一般的な線型関係が得られる。$X_\nu(t)$ はその平均値が熱力学的力になるものである。$\mathscr{J}_\mu(t)$ は flux の揺動項で、その時間相関が $L_{\mu\nu}(t)$ を決める。$L_{\mu\nu}(t)$ は熱的余効関数を表わし、そのラプラス変換が輸送係数を与える。

多成分系の流体の熱的余効関数および輸送係数を陽に求め、その基礎を論じた。波数が0の極限では、輸送係数は著者が先に導いたものと、一致する。
今後の問題としては波数有限の場合、特に conserved variables がその

特質を失うあたりに実際的および基礎的面白さがあるように思う。

輸送係数の密度展開

小野　　周

最近輸送係数の密度展開が、分布関数法あるいは相関関数法で、かなり活潑に研究されている。先きに、橋目氏と行つた、相関関数法に基ずく、粘性係数の密度展開と最近Zwanzig やKawasaki-Oppenheim が同じく相関関数法に基ずいて行つた密度展開との関係を論じた。また、粘性係数が密度について解析関数であるかどうかという疑問があるが、解析的であるということが殆んど確かである。今後の問題としては、密度の１次の項を数値計算までもつてゆくくことが先決である。　(世　話　人記)

スピン緩和の統計的理論

中野藤生・吉森昭夫

静磁場中におけるスピン緩和に関する統計的理論においては、これまで温度の効果をとり入れた取扱いがなかつた。最近Korringa，吉森その他の人たちが温度の効果をとり入れた理論を展開したが、ここで述べる理論も全く別の見地から、この効果をとり入れたものである。菊地の不可逆協同現象の理論によると、磁気能率$\vec{\mu}$が静磁場$\vec{H}_0$と揺動磁場$\vec{h}(t)$との中で運動する場合$\vec{\mu}$の方位Ωについての確率分布函数$p(\Omega, t)$に関して、rate equation

$$dp(\Omega,t)/dt=\int d\Omega'\ \theta(\Omega,\Omega')[p(\Omega',t)e^{\frac{E'-E}{2kT}}-p(\Omega,t)\,e^{\frac{E-E'}{2kT}}] \qquad (1)$$