影響を現象論的に取り扱うように決める。

この方法を，stochastic Liouville 方程式において用いると，Liouville 演算子を，$L(t)=L_0+L_1(t)$ のように分け，射影演算子を，$L_1(t)$ についての確率平均をとるように決めると，$\rho(t)=PW(t)=\langle W(t)\rangle_B$ は

$$\dot{\rho}(t)=-i(L_0+\langle L_1(t)\rangle_B)\rho(t)-\psi(t)\rho(t)+\hat{I}(t)$$

を満たす。ここで，$\psi(t)$が L_1 で展開しやすい形をしている。

例として，Kubo-Anderson model

$$\dot{x}(t)=i\,[\omega_0+g\omega_1(t)]\,x(t)$$

が取り上げられた。$\omega_1(t)$ について Gauss 過程を仮定すると，$\psi(t)$は$O(g^2)$までで正確に求まる。これと従来の方法による$O(g^2)$までの結果との比較が，数値計算も使ってなされた。$\alpha=g\sqrt{\langle\omega_1^2\rangle_B\tau_c}$ として，αが大のところ，あるいに，tの大のところで，従来の方法はよくない結果を与えるが，time convolutionless master 方程式からの結果は常に正しい。

その他，damped oscillator, spin 緩和への応用が，紹介されたが，その際コヒーレント表示も使用された。また Heisenberg picture による Damping Theory の formalizm も紹介された。

丁寧な講義で，時折，耳の痛いアドリブもはいり，質問も活発に出ました。最後に，各自，感想，将来への抱負を語り，柴田先生の方からも，私達若手に対する，御意見，アドバイスをいただき，交流という面でも有益な二日間でした。

（桝谷道子）

乱　流　理　論

講師　央大理　中　野　　徹

I　Introduction

Transition to turbulence

乱流理論

Landau と Hope (Landau 1944) は，laminar flow から turbulence への移行は，Re（レイノルズ数）を上げるにつれて，無限個の unstable mode が現われるとして考えた。しかし最近，Martin（1976）は，突然乱流へ移行するような例を見い出した。また，Ruelle, Takens（1971）は3回の instability を起こした後，乱流に移行することを数学的に示した。

Fully-developed turbulence

Kolmogorov（1941）は inertial region では，少数の parameter により記述され，ν(viscosity)に関係しないと考え，次元解析により，エネルギースペクトラムが $k^{-\frac{5}{3}}$（k；波数）になることを示した。

II　Experimental obserbations

速度場 $\vec{u}(\vec{x})$ の分布は，scale の大きな乱れは Gauss 分布である。$d\vec{u}/d\vec{x}$ の分布は Gauss 分布ではなく，また $d^2\vec{u}/d\vec{x}^2$ の分布はさらに Gauss 分布からずれてくる。

III　Theory

Modified Kolmogorov

Kolmogorov（1941）の理論を拡張し，エネルギー散逸量が場所の関数で，その分布を log-normal と仮定し $k^{-\frac{5}{3}}$ からのずれを求めた。

Nelkin

臨界現象との類似性

臨界現象	乱流
$t = (T - T_c)/T_c$	Re^{-1}
実空間	波数空間
ξ (coherence length)	Kd (inential range の限界)
$\xi \gg \|\vec{r}\| > a$ (lattice constant)	$Kd \gg \|\vec{K}\| \gg L^{-1}$ (流入する乱れの大きさ)

その結果，Kolmogorov の理論は $2 < d < \frac{8}{3}$（d；次元数）に対しては成立し $d > \frac{8}{3}$ では成立しないことがわかる。

Analytical theories

a) Quasi-normal approximation

4次の cumulant を0におくと，エネルギースペクトラムに，負の状態が生じることになる。

b) Direct interaction approximation (DIA)

Kraichnan により導入されたＤＩＡは，エネルギースペクトラムが $k^{-\frac{3}{2}}$ になることを示し，$k^{-\frac{5}{3}}$ と異なる。これは大きな scale の乱れの影響が入りすぎていることが示された。すなわち vertex correction を無視している。

Ⅳ　問題点

(1)　universalityが成立するかどうか？

(2)　Kolmogorov spectrum は何次元で成立するか？

また分子場と対応するかどうか？

(3)　くりこみ群が応用できるか？

(4)　臨界次元 d_c が存在するかどうか？

d_c が存在しないことが中野先生により示された。spin 系の Hamiltonian との対応により k_BT に対応するのは乱流では k^{-d} にすればよいことがわかる。すなわち乱れの大きさにより，その乱れのもっているエネルギーが違うことがわかる。乱流の Hamiltonian を速度場により展開し，くりこみ群を応用することにより d_c が存在しないことを示された。

（松葉育雄）

非　晶　質　磁　性

講師　名大理　　金　吉　敬　人

最近実用上の見地から重要視されるようになってきた非晶質磁性体（希薄磁性体も含む）についての講義