この平均力場を持ったボルツマン方程式において速度方向について第0次モーメントの方程式をつくると，流れについて非線形な補正項を持った連続方程式を得る。更に，Navier–Stokes 方程式をへて，非線形な波動方程式を得る。この式を摂動法で解き，音の空間的に減衰する様を扱う。非等方性の激しい音源の近くでは，音の強度は単一指数関数状の減衰よりずれて，波長π/k（k は波数）で凸凹になることが示される。これは波動の腹から腹までが先に述べた運動量を持った領域を形成した事に示す。

参　考　文　献

1) Y. Taji, 32回年会予稿集，10PA1（1977）

Functional Equations and their Treatment in Non-Equilibrium Statistical Mechanics

岩手大・工　細　川　　巌

この報告は，次の三つの論文の綜合報告及びその延長と理解されたい。

1. Functional Approach to Classical Non-Equilibrium Statistical Mechanics, J. Math. Phys. 8, 221 (1967).
2. Functional Random-walk Model of the Many-particle System, J. Math. Phys. **11**, 657 (1970).
3. Entropy Production in the Functional Random-walk Model, J. Math. Phys. **14**, 1374 (1973).

要旨は，熱力学的極限にある閉じた系の非平衡の統計力学をBBGKY ヒエラルキーと等価な汎函数方程式より出発して構成しようとするものである。「非可逆性」は，原方程式をフォッカープランク汎函数方程式と見直すことから導入される。（この見直しは空間の粗視に直接関連する。）この方程式はμ空間の中の粒子の密度函数Z(x)のアンサンブルの発展を記述すると考えられる。

Z(x) は任意の実函数ではなく，正規化の条件とエネルギーの条件を示すような リー

ーマン空間に限定されるので，われわれの（汎）函数方程式は数学的に甚だ困難なものとなるが，妥当と思われる一般解を径路積分（又は汎函数積分）の形式的運用によって得ることができる。

今の所，方程式の従属変数 $\hat{\rho}(z, t)$ から定義されるエントロピーが非減少であること，エントロピーの最大値が定常解：

$$\rho_\infty(Z)\,\delta[B] = C_\infty\, e^{-n\int_X Z(x)\log Z(x)\,dx}\,\delta[B]$$

において到達されることが分っている。（n：粒子平均密度，C_∞: normaliz. const. 微分測度 $\delta[\beta]\,\delta z$ はRiemann 空間の外ではゼロ，内側でリーマン測度を与えるものである。）この解は，系の温度や相互作用力の性質などに無関係に見えるが，実は $\delta[B]$ がその凡ての事柄を内包していることに注意されたい。このために，$\rho_\infty(Z)\,\delta[B]$ の最大点 Z_B（最も確からしいZ-value）はカノニカル分布になる。従って平衡統計の重要な事実が，矛盾なく非可逆現象の一部として包含されたわけである。

次に平衡から僅かにずれた系の挙動についても一般的に考察することができ，緩和過程の中でOnsager の相反定理を導くことができる。

「Riemann 空間の曲りが径路積分にどう影響するか」という質問には，$\delta[B]$ を通して影響すると答えることにしよう。Z(x) の代りのリーマン座標で凡てを再構成すればこのことははっきりする筈である。

定常状態での低周波揺動についての統計力学

大阪市大・工　　横　田　万里夫

定常状態での低周波揺動としては，昔から $1/f$ 揺動がしられているが，その本質はいまだ解明されていない。最近系の温度揺動が低周波揺動に関して重要な役割をはたしているとの指摘があり確かなものとしてはClarke とKetchen[1]による金属錫の超伝導状態への遷移温度近くでの実験と解析がある。温度揺動をまともに取扱うためには問題にし