

A Self-Consistent Approach to Small-Scale Turbulence

東大 生産研 吉澤 徹

乱流のエネルギー散逸過程は大きな渦から小さな渦への  
energy-cascade process としてとらえられる。 cascade process  
は渦同志の相互作用にもとづく変形によるものであり、大き  
な渦による小さなその convection は一切影響を与えない。

乱流を統計力学的手法で研究するとき、基本的物理量であ  
る 2 時間速度 covariance はいわゆる応答関数 (Green 関数)  
と対応して定式化される。応答関数はある点で与えられた  
乱れが後の時刻にどのように影響するかを表わす量である。

もし乱流を Euler 的記述の枠内で行うならば、与えられた擾  
乱は次の瞬間には局所的速度によって運ば去られてしまう。

この見かけ上の擾乱消失は上に述べた energy-cascade process  
とは一切無関係であり、 cascade process を理論的に調べると  
ときには除去する必要がある。 convection 効果の顕著な例は

Kolmogorov 則の導出のさいに現れる応答関数の赤外発散であ

る。<sup>1)</sup>

本研究の要旨は次のようにまとめられる：

- 1) convection 効果の除去がむずかしい応答関数を用いる代りに、乱流粘性を Navier-Stokes 方程式に導入する。
- 2) DI 近似<sup>1)</sup>を適用し、2 時間速度 covariance に対する方程式を求め、convection 効果を除去する。
- 3) 上の結果より、Kolmogorov 則

$$E(k) = 1.83 \epsilon^{2/3} k^{-5/3}$$

が見い出される。

なお、詳細は文献<sup>2)</sup>に与えられている。

## 文献

- 1) D.C. Leslie: Developments in the theory of turbulence (Clarendon Press, Oxford, 1973).
- 2) A. Yoshizawa: submitted to J. Phys. Soc. Japan (1978).