

Table 1. Behavior of spectra fluctuations and Doppler effect in various situations

Reactions or states	Doppler effect	Speckle fluctuations	Single particle
Doppler beat only	○	○	○

28a-ZE-3

べき則強度照射された粗面からの散乱強度の相関特性  
 Correlation properties of intensities scattered from a diffuser illuminated by power-law intensities  
 北海学園大学 工学部 魚住 純  
 Faculty of Eng., Hokkai-Gakuen Univ. Jun Uozumi  
 uozumi@ell.hokkai-s-u.ac.jp

円対称のべき則強度分布  $I(\rho) \propto \rho^{-D}$  ( $\rho$  は光軸からの距離) を持つコヒーレント光を粗面などの平面散乱体に照射すると、 $1 < D < 2$  において、その回折場にはフラクタル性を有するスペクトルパターンが生成することが、理論および実験により示されている。<sup>1-3)</sup> 今回、より広い範囲の  $D$  に対する散乱強度の相関特性を明らかにするため、計算機シミュレーションによる解析を行った。

散乱面による位相変動を  $[-\pi, \pi]$  の一様分布に従う乱数行列で表し、べき則の特異性を避けるため、照射光の複素振幅を  $A(\rho) = [1 + (\rho/\rho_0)^2]^{-D/4}$  として、フラウンホーファ回折場の散乱強度をFFTにより求め、その強度ゆらぎの自己相関を計算した結果をFig.1に示す。 $1 < D < 2$  に見られるべき関数的減衰は強度ゆらぎのフラクタル性を示しており、これまでの理論および実験の結果と一致している。また、理論予測<sup>2)</sup>どおり、 $D > 2$  ではべき関数的減衰は失われている。一方、 $D \leq 1$  には、極めて急速ながら、べき関数的減衰が見られる。

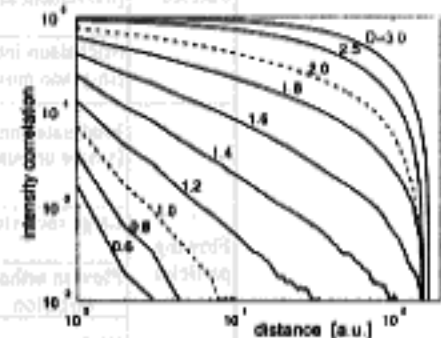


Fig. 1. スペクトル強度ゆらぎの相関関数

1) J. Uozumi et al., Proc. SPIE, 3740, 322 (1999); J. Uozumi, Proc. SPIE, 3904, 320 (1999).  
 2) K. Uno et al., Opt. Commun. 124, 16 (1996). 3) J. Uozumi et al., Opt. Commun. 156, 350 (1998).

part of this work was supported by the research grant of Hokkaido Electronic Measuring Technology Association of Japan.

References

1) Y. Aizu, K. Iguchi, J. Uozumi, Y. Yamada, H. Takeda, and T. Arikawa, Appl. Opt. 31, 3020 (1992).  
 2) Y. Aizu, T. Arikawa, K. Ohno, J. Uozumi, Y. Yamada, and K. Mizuta, Scientia Sinica 23, 1091 (1991).  
 3) J. Uozumi, Opt. Commun. 156, 350 (1998).  
 4) L. J. Durkin, J. Opt. Soc. Am. A 11, 1713 (1994).  
 5) L. J. Durkin and T. Arikawa, Opt. Commun. 117, 113 (1994).  
 6) C. B. Riviere, B. E. Zgoni, and C. J. Runtz, Appl. Opt. 28, 1078 (1989).