

原著

# 心拍変動のゆらぎ解析 I

田中昌昭 品川佳満

川崎医療福祉大学 医療技術学部 医療情報学科

1997-11-19 00:00:00+09受理

## Analysis of Heart Rate Fluctuations I

Masaaki TANAKA and Yoshimitsu SHINAGAWA

*Department of Medical Informatics Faculty of Medical Professions Kurashiki, 701-01, Japan*

*(Accepted 1997-11-19 00:00:00+09)*

**Key words:**heart rate,  $1/f$  fluctuation, fractal

### Abstract

The human heart rate has been known to fluctuate, apparently in a random manner. An elaborate investigation has revealed that the power spectrum of the fluctuation depends on the frequency  $f$  as  $1/f$ . Such a fluctuation is called a  $1/f$  fluctuation and appears in various phenomena, including traffic on a highway and the internet. In this paper a fractal model is proposed which associates a fractal structure with the  $1/f$  fluctuation. The model is ascertained numerically. This model, however, describes only a local  $1/f$  fluctuation accompanied by a ventricular contraction. In order to explain the global  $1/f$  fluctuation, that is the heart rate  $1/f$ -like fluctuation observed experimentally, a phase model is also introduced.

### 要約

ヒトの心拍は一見してランダムにゆらいでいることが知られている。詳細な研究によって、心拍ゆらぎのパワースペクトルは、周波数を $f$ として、 $1/f$ という依存性を持っていることが明らかにされてきた。このようなゆらぎは $1/f$ ゆらぎと呼ばれ、高速道路上やインターネット上のトラフィックを含む多くの現象の中に現れる。本研究ではフラクタル構造と $1/f$ ゆらぎを関連づけるフラクタルモデルを提案し、計算機シミュレーションによって確認した。しかしながら、本モデルは1回の心室の収縮によって生み出される局所的な $1/f$ ゆらぎを記述するのみである。そこで、心拍変動の $1/f$ ゆらぎのような大域的なゆらぎの発生メカニズムを説明するために、さらに位相モデルを導入した。