

原著

## 心拍変動のゆらぎ解析 II

品川佳満<sup>1)</sup> 田中昌昭<sup>2)</sup>

川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 医療情報学専攻<sup>1)</sup>

川崎医療福祉大学 医療技術学部 医療情報学科<sup>2)</sup>

1998-05-20 00:00:00+09受理

## Analysis of Heart Rate Fluctuations II

Yoshimitsu SHINAGAWA<sup>1)</sup> and Masaaki TANAKA<sup>2)</sup>

*Master's Program in Medical Informatics Graduate School of Medical Professions Kurashiki, 701-0193, Japan<sup>1)</sup>*

*Department of Medical Informatics Faculty of Medical Professions Kurashiki, 701-0193, Japan<sup>2)</sup>*

*(Accepted 1998-05-20 00:00:00+09)*

**Key words:** 1/f fluctuation, fractal, local fluctuation, global fluctuation, phase model

### Abstract

Since 1/f fluctuations have been found in the RR intervals of electrocardiograms (ECG), much research has been done on 1/f fluctuations in biological rhythms. In particular, how 1/f fluctuations of heart rate vary with diseases and aging has been studied. But, neither the generative mechanism nor the functional meaning of 1/f fluctuations have been elucidated. To elucidate the mechanism by which the heart rate variability shows 1/f fluctuations, we have been studying various factors which can generate 1/f fluctuations. We have already confirmed that 1/f fluctuations originated from fractal natures in biological organs. In this paper, a phase model is proposed which associates local fluctuations originating from the fractal structure with global fluctuations, such as heart rate variability. The model is simulated numerically. The phase model reflects the fractal structure of the nervous system. As a result, it is suggested that 1/f fluctuations of heart rate variability originate from the fractal nature of structures in the nervous system.

### 要約

心電図の RR 間隔に 1/f ゆらぎがみられることが発見されて以来、生体リズムの 1/f ゆらぎに関する様々な研究がなされてきた。特に心拍変動の 1/f ゆらぎに関しては加齢や疾病との関連が注目されているが、未だにその発生メカニズムや機能的意義は明らかになっていない。我々は、心拍変

動が $1/f$  ゆらぎを示すメカニズムを解明するために、様々な要因について検討し、すでに生体組織のフラクタル性に起因する $1/f$  ゆらぎを計算機シミュレーションにより確認している。本研究ではそのフラクタル構造に起因する局所的なゆらぎを心拍変動のような大域的なゆらぎに関連づける位相モデルを構築し、計算機シミュレーションを行うことで心拍変動の $1/f$  ゆらぎのメカニズムを説明した。位相モデルは神経系のフラクタル性を反映したモデルであり、これは心拍変動の $1/f$  ゆらぎが神経系などの生体組織のフラクタル構造に帰因している可能性があることを示唆している。

---