

原著

# 複素対数写像 $Z_{n+1} = \ln Z_n + C$ のスケーリング則

田中 昌昭<sup>1)</sup> 川部 健<sup>2)</sup>

川崎医療福祉大学 医療技術学部 医療情報学科<sup>1)</sup>

岡山大学 理学部 物理学科<sup>2)</sup>

1993-11-17 00:00:00+09 受理

## Scaling Law of the Complex Logarithmic Map

$$Z_{n+1} = \ln Z_n + C$$

Masaaki TANAKA<sup>1)</sup> and Takeshi KAWABE<sup>2)</sup>

*Department of Medical Informatics Faculty of Medical Professions Kurashiki, 701-01, Japan<sup>1)</sup>*

*Department of Physics Okayama, 700, Japan<sup>2)</sup>*

*(Accepted 1993-11-17 00:00:00+09)*

**Key words:** scaling property, Mandelbrot sets, circle map, period-adding rule, 2-frequency system

### Abstract

Scaling property of the complex logarithmic map  $Z \rightarrow \ln Z + C$  is investigated. We find that the area of  $k$ -periodic points region in the Mandelbrot sets is scaled by  $k^{-6}$ , which is explained by the circle map that is embedded in the complex logarithmic map. The period-adding rule can be also clarified by the use of nature in the circle map. In relation to the period-adding phenomena, a devil's staircase appears along the boundary with the fixed points region. A variety of the phenomena which is seen in the complex logarithmic map is the consequence of the 2-frequency system which lies behind this map.

### 要約

複素対数写像  $Z \rightarrow \ln Z + C$  のスケーリング則について報告する。我々はこの写像のマンデルブロ集合における  $k$ -周期解領域の面積は  $k^{-6}$  でスケールされることを見出した。これは対数写像に埋め込まれた円写像によって説明することができる。周期加算則もまたこの円写像の性質を用いることによって解明できる。周期加算則に関連して固定点領域との境界線に沿って悪魔の階段が現れることも示す。複素対数写像に見られるこのような現象は、この写像の背後にある、いわゆる2-

frequency Systemに起因する。

---