

6.3 エルゴード性

次に、マルコフ情報源の性質を調べるための観点としてエルゴード性を導入する。

定常情報源のなかで、十分長い任意の出力系列にその情報源の統計的性質が完全に現れるものをエルゴード的な情報源という。換言すれば、エルゴード情報源では、その情報源と同一の情報源を無数に用意したときに、ある 1 時点の出力を同時に調べたものと、任意の一つの情報源を選んでその出力を永遠に観測したときの統計が一致する。

エルゴード情報源では、次の 2 つの量が一致する。第一は、集合平均：

$$\overline{f(x)} = \sum_{x \in A} f(x) P_X(x)$$

ここで、 $f(x)$: ある時刻における x の値、 $P_X(x)$: ある時刻において $X=x$ になる確率。

第二は、時間平均：

$$\langle f(x) \rangle = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$$

【例】 $\{A,B\}$ を確率 1/2 で発生する記憶のない定常情報源はエルゴード情報源である。

【エルゴード情報源のイメージ】



これに対して A か B が確率 1/2 で選ばれた後はそれを出し続ける情報源はエルゴード情報源ではない。

【非エルゴード情報源のイメージ】

