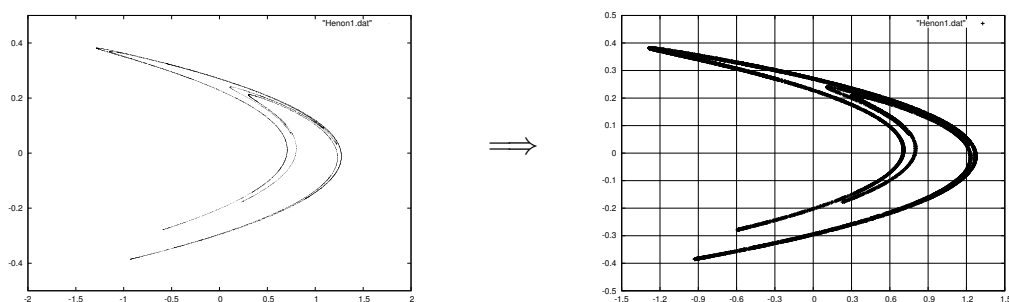


次の Hénon 写像 (エノン写像) のボックスカウンティング次元を考える .

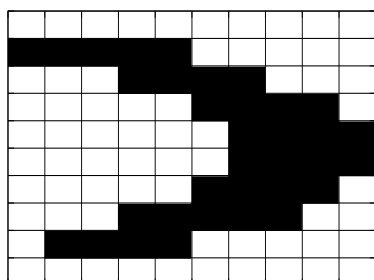
$$\begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x_{n+1} \\ y_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_n + 1 - ax_n^2 \\ bx_n \end{pmatrix}; \text{ 今日 } a = 1.4, b = 0.3 \text{ に固定する .}$$

- 1 先週描いてもらった Hénon 写像のアトラクタを  $10 \times 10$  分割することを考える (右図) .  
イメージ例)



- 1.1  $10 \times 10$  分割したマス目内にアトラクタの点が入っているかどうか調べる . 点が入っているマス目の数を数えよ

イメージ例) 上右図で点の入っているマス目を黒く塗った図 . 答え) 34 個



- 1.2  $50 \times 50, 100 \times 100, 500 \times 500$  分割したとき , 同様の手順でアトラクタの点が入っているマス目を (プログラムを用いて) 数えよ .

- 1.3  $N \times N$  分割したとき上で得た結果が  $m(N)$  だったとする . 横軸  $N$ , 縦軸  $m(N)$  として両対数グラフを描け . 何がわかるか .

## 複雑系科学演習第9回

問 1.1 を計算するプログラム例 : ところどころ で隠してあります . の数と文字数とは関係ありません

```
#include <stdio.h>
#define N 1000000
#define nSizeMax 1000

#define xmin -1.5
#define xmax 1.5
#define ymin -0.5
#define ymax 0.5

int hist[nSizeMax][nSizeMax];

void next(double* x, double* y, double a, double b) {
    double xx = (*y)+1-a*(*x)*(*x);
    double yy = b*(*x);
    *x = xx;
    *y = yy;
}

// initialization
void init(int nS) {
    int i, j;
    for ( i=0; i<nS; i++ ) {
        for ( j=0; j< ; j++ ) {
            hist[i][j] = 0;
        }
    }
}

// print out
void print(int nS) {
    int i, j, count = 0;
    for ( i=0; i<nS; i++ ) {
        for ( j=0; j<nS; j++ ) {
            if ( )
                count++;
        }
    }
    printf("%d %d\n", nS, count);
}

int main(){
    double a = 1.4, b = 0.3;
    double x = 0.5, y = 0.5;

    int n;
    int px, py;

    int nSize = 10;
    init(nSize);
    for(n=0; n<=N; n++){
        next(&x, &y, a, b);
        if ( n>10000 ) {
            px = (int)((x-xmin)/(xmax-xmin)*nSize);
            py = (int)((y-ymin)/(ymax-ymin)*nSize);

        }
    }
    print(nSize);
    return 0;
}
```