

応用数学第2回レポート課題

080221742 森大介

問題 1

(1)Euler 法

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>

void main()
{
    int n, i;
    double x[100], y[100];

    printf("区間を何分割しますか? ¥n");
    scanf("%d",&n);

    y[0]=0; /* 初期値 */

    for(i=0; i<n; i++){
        x[i]=(10.0/n)*i;
        y[i+1]=y[i]+(10.0/n)*(1.0-y[i]*y[i]);
    }

    for(i=0; i<n; i++){
        printf("x[%d]=%lf        y[%d]=%lf¥n",i,x[i],i,y[i]);
    }
}
```

(2)Heun 法

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>

/***** 関数 f(x)の定義 *****/

double f(y)
double y;
{
    return(1.0-y*y);
}

void main()
{
    int n, i;
    double x[100], y[100];

    printf("区間を何分割しますか? ¥n");
    scanf("%d",&n);

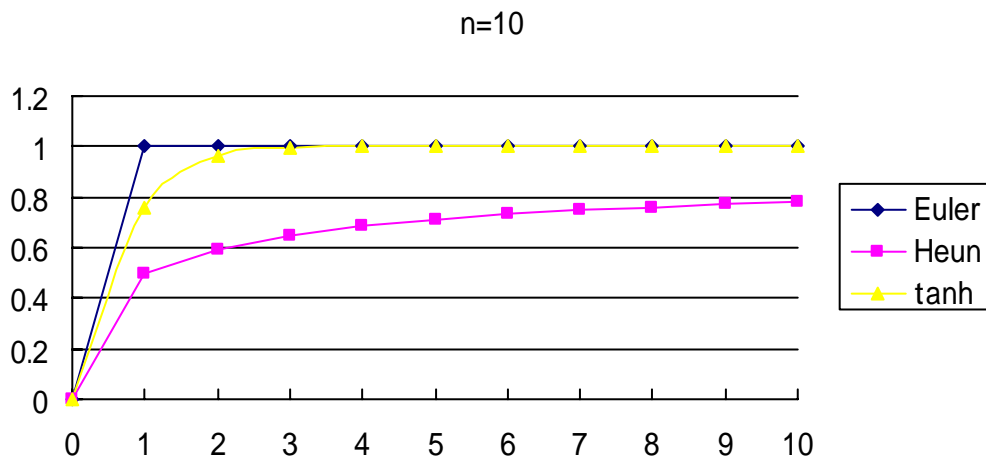
    y[0]=0.0;          /* 初期値 */

    for(i=0; i<=n; i++){
        x[i]=(10.0/n)*i;
        y[i+1]=y[i]+(5.0/n)*(f(y[i])+f(y[i]+(10.0/n)*f(y[i])));
    }

    for(i=0; i<=n; i++){
        printf("x[%d]=%lf          y[%d]=%lf¥n",i,x[i],i,y[i]);
    }
}
```

(3)

x	Euler	Heun	tanh
0	0	0	0
1	1	0.500000	0.761594
2	1	0.593750	0.964028
3	1	0.647178	0.995055
4	1	0.683351	0.999329
5	1	0.710073	0.999909
6	1	0.730911	0.999988
7	1	0.747774	0.999998
8	1	0.761796	1
9	1	0.773703	1
10	1	0.783980	1



Euler 法のほうが Heun 法に比べ収束は圧倒的に早い。また、収束値も Euler 法は $\tanh x$ の収束値と一致している。一方、Heun 法は収束する前に区間が終わってしまっているように見える。

20 分割にすると Heun 法のほうが解析解に近い値をとっている。

