課題 04

1218103 望月 雄友

C 課題

U(10, 10), U(50, 10), U(50, 50), U(80, 80) をガウス・ザイデル法で収束するまでプロットした．

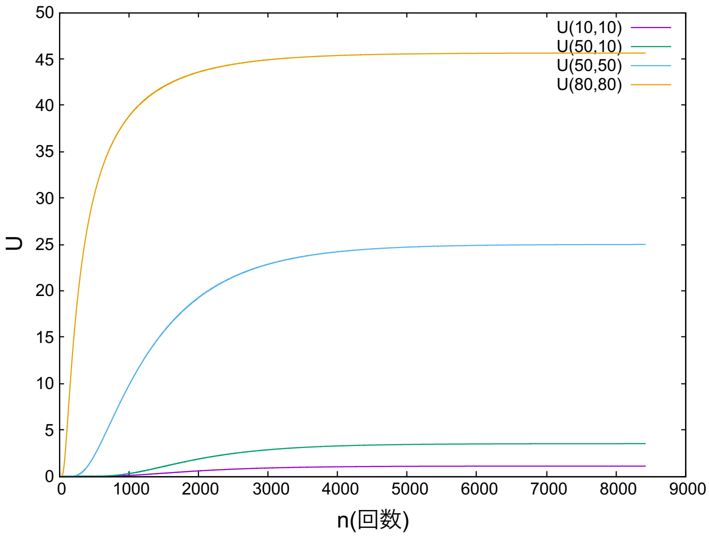

図 1　U(10, 10), U(50, 10), U(50, 50), U(80, 80)

B 課題

収束するまでの U(i,j) を三次元プロットした．

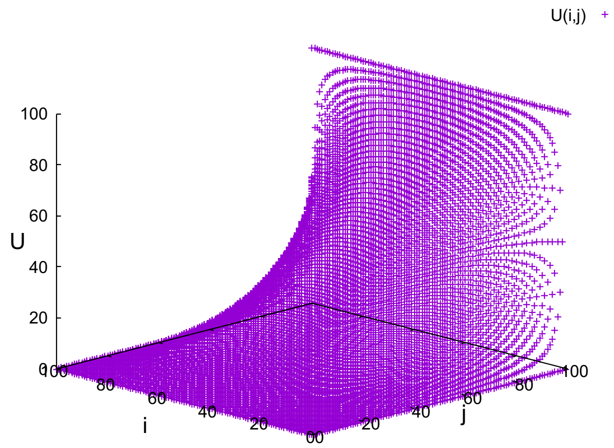

図 2　U(i,j)

A 課題

SOR 法を用いて，ω の値を変化させ，グラフをプロットした．

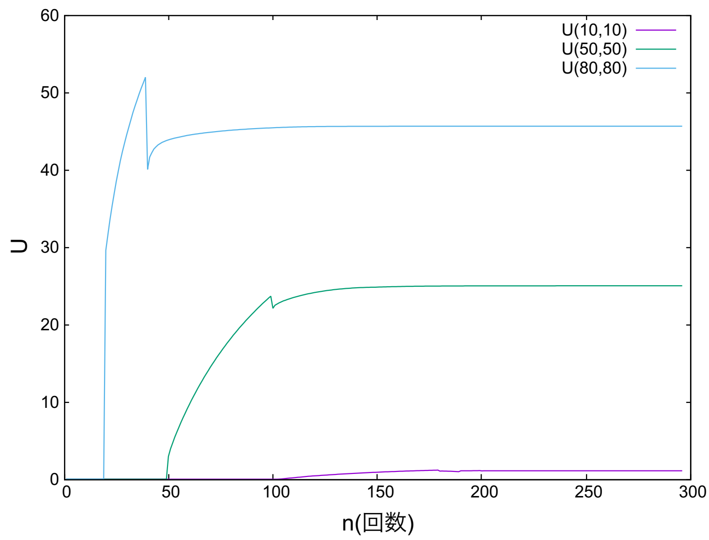

図 3　$\omega = \omega_{opt}$

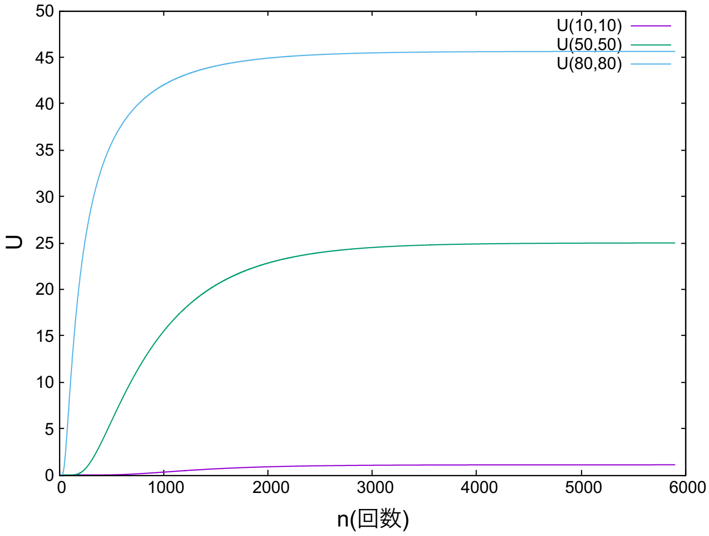

図 4　$\omega = 1.2$

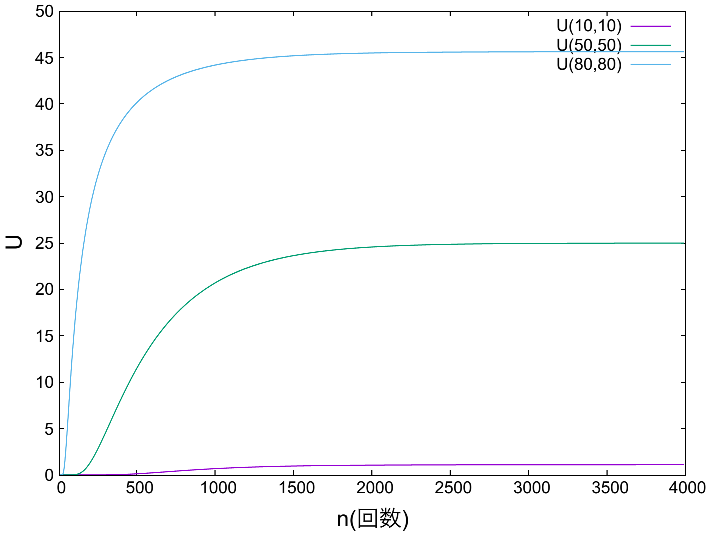

図 5　$\omega = 1.4$

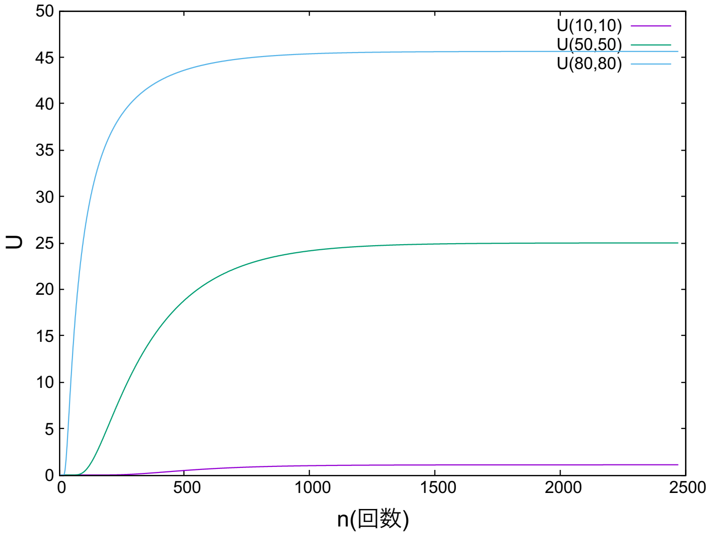

図 6　$\omega = 1.6$

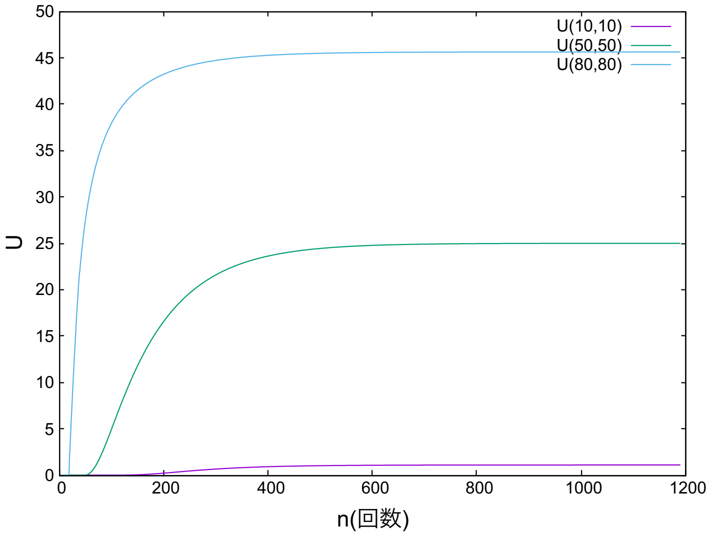

図 7　$\omega = 1.8$

これらから，ω の値が大きくなればなるほど収束するスピードが早くなることがわかった．また，$\omega = \omega_{opt}$ の時は，途中で，U のジャンプが確認される特徴があることがわかった．

S 課題

・U(10,10),U(50,50),U(90,90) の 3 つの値の解析解 Ukai(i,j) と数値解との差は n=47 以降は，以下の表になった．

表 1　U(10,10),U(50,50),U(90,90) の解析解との差

i	j	Ukai(i,j)-U(i,j)
10	10	0.000014
50	50	10.001070
90	90	0.000204

よってこの三点においては，n=47 まで，解析解の和を取れば良いことがわかった．
・次に，n=47 までの解析解と，解析解と数値解との差をプロットした．

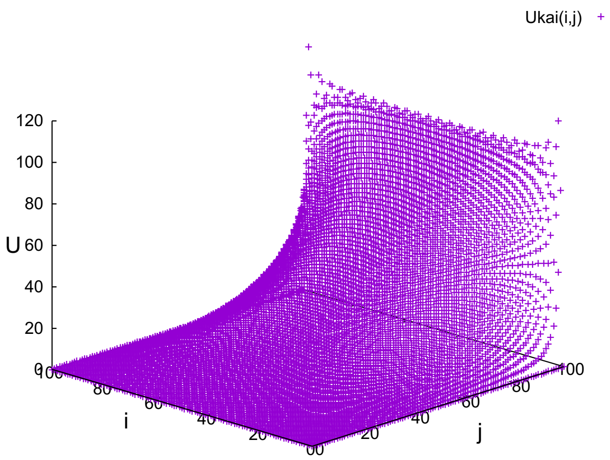

図 8　n=47 の時の解析解 Ukai(i,j)

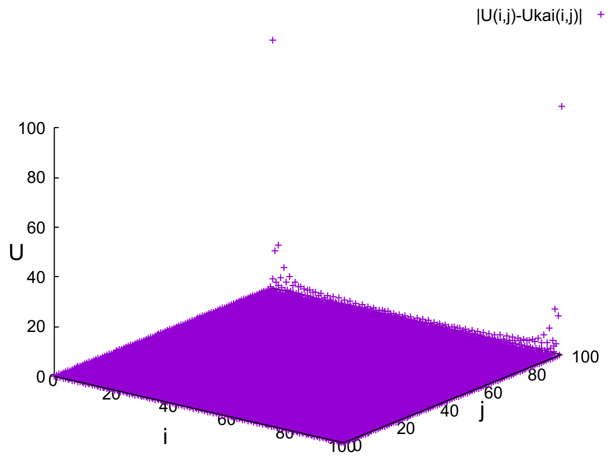

図 9　n=47 の時の Ukai(i,j)-U(i,j)

これららの図から，解析解と数値解を概ね一致していると言える．しかし，(i,j) = (0,100),(100,100) 付近では大きな誤差が生じている．これを是正するため，数値解の初期条件に U[0][N]=0.0 と U[N][N]=0.0; を新たに加えると，以下のグラフとなった．

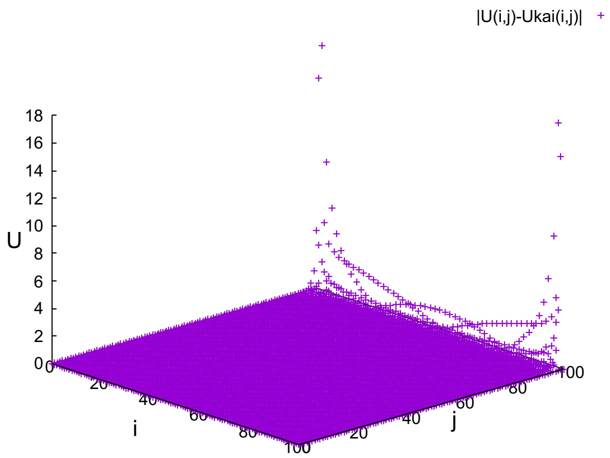

図 10　初期条件を変えた，n=47 の時の Ukai(i,j)-U(i,j)

これにより，大きな誤差はなくなった．さらに誤差を小さくするため，n=10000 までの和をとった解析解と数値解との差のグラフは以下となった．

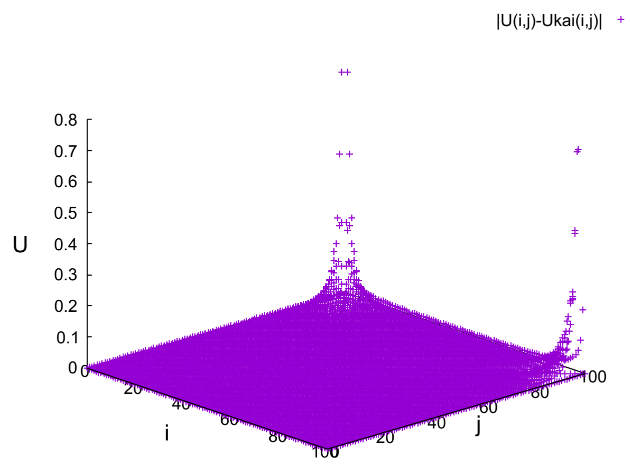

図 11　n=10000 の時の Ukai(i,j)-U(i,j)

これにより，誤差の最大値を 1 以下となり，さらに良い精度となることが確認できた．