岡本安晴　2001.5

意見の分布の推移[1]

信念と外圧

人々の意見が、周囲の人の多数意見が何であるかによってのみ決まる場合について、意見の分布の変化をシミュレーションで調べることができます。この多数意見の個人への影響は、規範的影響（normative influence）と呼ばれています。

人は、自分の意見を決めるとき、規範的な影響だけではなく、その人にとって、それぞれの意見がどの程度の価値があるかということによっても影響されます。どの意見も同じようなものであれば、多数意見に従っておけばよいでしょう。しかし、自分の意見を価値あるものと信じている場合には、多数意見が自分のものと異なっていても、その影響は受け難いと考えられます。

また、多数意見が自分のものと異なっていて、その影響を受ける場合、多数意見が自分のものと著しく異なるときは、とりあえず、その中間ぐらいの意見に変えてみる、ということになるかもしれません。

他の人の意見の影響を受けるときの要因として、数による規範的影響（normative influence）、意見それ自体の情報的・知的影響（information influence）、および意見間の距離（distance）、の３つの要因を考えてモデル構成したものに、Crott and Werner（1994）の Norm-Information-Distance（NID）モデルがあります。

NID モデルでは、意見の種類はAとBの２通りの場合を考えます。意見AあるいはBを支持する度合を、m個の選択肢で表わします。

例えば、使用するプログラミング言語をCと Pascal のどちらにするかという場合、m＝４のときは、「絶対にCである」、「どちらかというとCである」、「どちらかというとPascal である」、「絶対に Pascal である」の４通りの選択肢を考えます。これら４通りの選択肢を、１、２、３、４、と整数値に対応させて表わします。

一般に、m通りの選択肢のときは、ｊ＝１、２、…、m、と１からmまでの整数でそれぞれの選択肢を表わします。

いま、意見の分布について考える人々の集まりをグループと呼ぶことにします。そのグループには、選択肢ｊを自分の意見としている人がr_j人いるとします。グループ全体の人

[1] この解説は、岡本安晴「Delphi でエンジョイプログラミング：心と行動の科学がわかる心理学シミュレーション」ＣＱ出版社、1999（絶版）の原稿をもとに作成しました。

数をｒで表わすと、

$$r=\sum_{j=1}^{m} r_j$$

となります。これらｒ人の人は、意見を出し合ったりして、相互に影響し合う関係にあります。

　このとき、NID モデルでは、選択肢ｉを自分の意見としている人が、選択肢ｊから受ける影響力E_{ij}は、規範的影響力による確率

$$\frac{\left(\frac{r_j}{r}\right)^c}{\sum_{k=1}^{m}\left(\frac{r_k}{r}\right)^c}=\frac{r_j}{r} \qquad \text{c＝1のとき} \qquad (1)$$

と、情報的影響力による確率

$$t_{ij}$$

の重み付き平均

$$E_{ij}=w_1 t_{ij}+w_2\frac{r_j}{r} \qquad (2)$$

で与えられると考えます。

しかし、上式には、距離の要因は含まれていません。選択肢の影響力を、距離の要因を考慮して、次のように配分します（表１、$i<j$ のとき）。

選択肢ｉからｊに意見が変わる確率p_{ij}は、これらのE_{ik}のｊへの配分の和

$$\begin{aligned}p_{ij}&=\sum_{k=j}^{m}\frac{|k-j|+1}{1+\cdots+|k-i|}\cdot E_{ik}\\&=\sum_{k=j}^{m}\frac{2(|k-j|+1)}{(|k-i|+1)\cdot|k-i|}\cdot E_{ik}\end{aligned} \qquad (3)$$

で与えられるとします。

表１　影響力E_{ik}の配分（ｉ＜ｋの場合）

選択肢	i	$i+1$	$\cdots$	j	$\cdots$	k
距　離		$\lvert 1\rvert$	$\cdots$	$\lvert j-i\rvert$	$\cdots$	$\lvert k-i\rvert$
重　み		$\lvert k-i\rvert$	$\cdots$	$\lvert k-j\rvert+1$	$\cdots$	$\lvert 1\rvert$
配分量		$\frac{\lvert k-i\rvert}{S}E_{ik}$	$\cdots$	$\frac{\lvert k-j\rvert+1}{S}E_{ik}$	$\cdots$	$\frac{\lvert 1\rvert}{S}E_{ik}$

但し、$S=\lvert 1\rvert+\cdots+\lvert k-i\rvert=\dfrac{(\lvert k-i\rvert+1)\cdot\lvert k-i\rvert}{2}$

表２　影響力E_{ik}の配分（ｋ＜ｉの場合）

選択肢	k	$\cdots$	j	$\cdots$	$i-1$	i
距　離	$\lvert k-i\rvert$	$\cdots$	$\lvert j-i\rvert$	$\cdots$	$\lvert 1\rvert$	
重　み	$\lvert 1\rvert$	$\cdots$	$\lvert k-j\rvert+1$	$\cdots$	$\lvert k-i\rvert$	
配分量	$\frac{\lvert 1\rvert}{S}E_{ik}$	$\cdots$	$\frac{\lvert k-j\rvert+1}{S}E_{ik}$	$\cdots$	$\frac{\lvert k-i\rvert}{S}E_{ik}$	

但し、$S=\lvert 1\rvert+\cdots+\lvert k-i\rvert=\dfrac{(\lvert k-i\rvert+1)\cdot\lvert k-i\rvert}{2}$

ｊ＜ｉのときも同様に考えて（表 2）、

$$p_{ij} = \sum_{k=1}^{j} \frac{2(|k-j|+1)}{(|k-i|+1)\cdot|k-i|} \cdot E_{ik} \qquad (4)$$

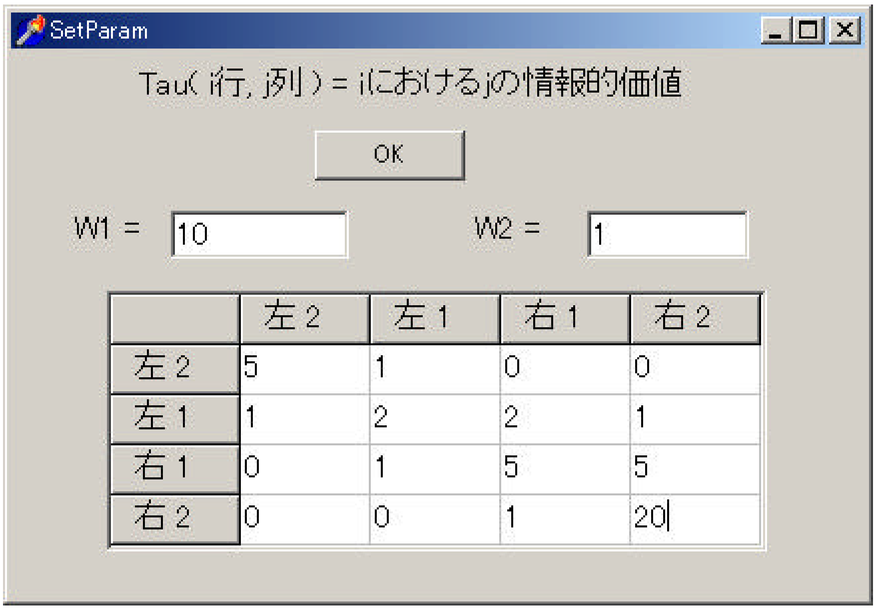
となります。

上のモデルに基づいて、１０人からなるグループ（ｒ＝１０）での意見の変化のシミュレーションを行うプログラムが PGroupInteraction.dpr です。

プログラムを実行すると図１のように表示されます。

図１　実行開始時のメインフォーム

SetParam ボタンをクリックすると、パラメータ値設定用フォームが表示されます（図２）。


SetParam

Tau(i行, j列) = iにおけるjの情報的価値

OK

W1 = 10　　W2 = 1

	左2	左1	右1	右2
左2	5	1	0	0
左1	1	2	2	1
右1	0	1	5	5
右2	0	0	1	20

図２　パラメータ設定用フォーム

選択肢数が４（m＝４）の場合の t_{ij} の値の設定が行えるように用意されています。すなわち、シミュレーションでは選択肢数が４となっています。この場合、例えば、プログラミング言語についての意見を考えたときならば、「１：絶対Ｃがよい」、「２：Ｃでよい」、「３：Pascal でよい」、「４：絶対 Pascal がよい」の４通りの意見を設定して、それらの意見の支持者の分布の変化を見るということになります。図２では、４つの選択肢１、２、３、４は、それぞれ左２、左１、右１、右２で表わされています。これは、シミュレーションの画面での表示に対応した表記です（図３など）。

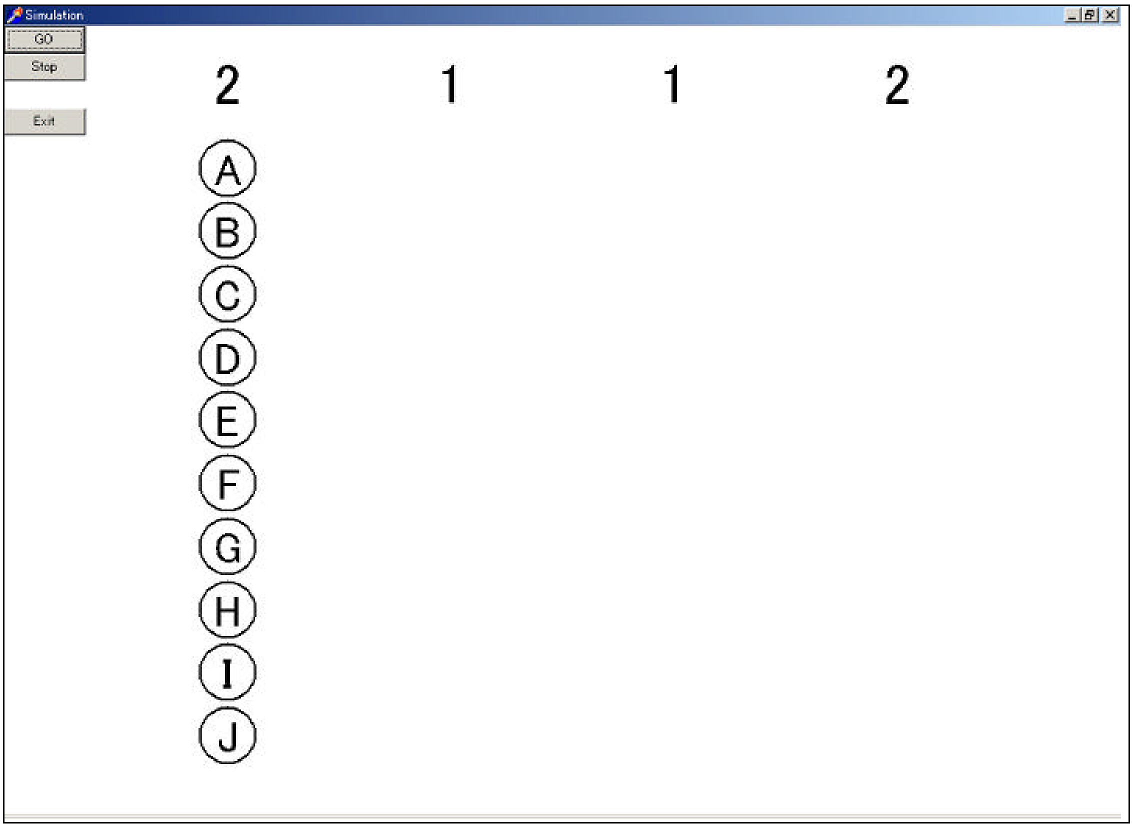


図３　シミュレーション実行用フォーム

シミュレーションの画面では、上部に左から２、１、１、２の数字が表示されますが、それぞれ選択肢の１、２、３、４を表わしています。つまり、例えば、プログラミング言語の例でいえば、「左２：絶対にＣがよい」、「左１：Ｃでよい」、「右１：Pascal でよい」、「右２：絶対に Pascal がよい」となっています。選択肢は、画面表示では、１，２，３，４と単調増加する表記よりも、２，１，１，２と左右対称の表記の方が自然だからです。NID モデルの数式では、Crott and Werner（1994）に従って、単調増加する表記を用いました。

図２のようにパラメータ値を設定してから OK ボタンをクリックすると、シミュレーションが始まります。図２のパラメータの設定では、w1=10、w2=1 となっています。これは、意見の変化に及ぼす影響力が、その意見の支持者の数（式（1））より、選択肢の情報的評価（t_{ij}）の方が１０倍も強い場合を表わします（式（2））。w1 と w2 は、和が１を越えないように調整されるので、相対的な値で設定します。図２において設定されている t_{ij} の値は、次のような評価を表わしています。

「左２：絶対にＣがよい」という人は、自分の意見を高く評価して、「Ｃでもよい」と

いう意見より５倍も高い評価を与えています。この立場の人は Pascal を全く評価していません。

「左１：Ｃでもよい」という人は、どちらが絶対によいという意見は極端すぎるとして、あまり評価していません。ユーザーが多い等、いろいろな事情で現在はＣを用いているということで、状況が変われば Pascal でもよいという意見です。

これに対して、「右１：Pascal でもよい」という人は、Pascal のＣに対するよさをそれなりに評価しているということになります。

「右２：絶対に Pascal がよい」という人は、「左２：絶対にＣがよい」という人のＣに対する評価より、Pascal のよさを４倍も高く評価していることになります。

上のように値の設定が行われたとき、意見の分布はどのように推移していくのでしょうか。

図２の OK ボタンのクリックで、図３のような画面が表示されます。１０人のひと、Ａ～Ｊ、からなるグループの意見の分布が表わされています。画面上部に表示されている２、１、１、２の位置が「左２」、「左１」、「右１」、「右２」の意見を表わしています。図３では全員が「左２」の意見になっています。フォームが最初に表示されたときは、この全員が「左２」の意見であるとして表示されます。この初期状態は、シミュレーションを始めるときに適当に変更します。

Ａ～Ｊの人を表わす小円内をクリックすることによって、それらの小円の位置を変える、すなわち、支持している意見を変えることができます。小円内を右ボタンでクリックすると、その小円は１つ右に、左ボタンでクリックすると１つ左に移動します。

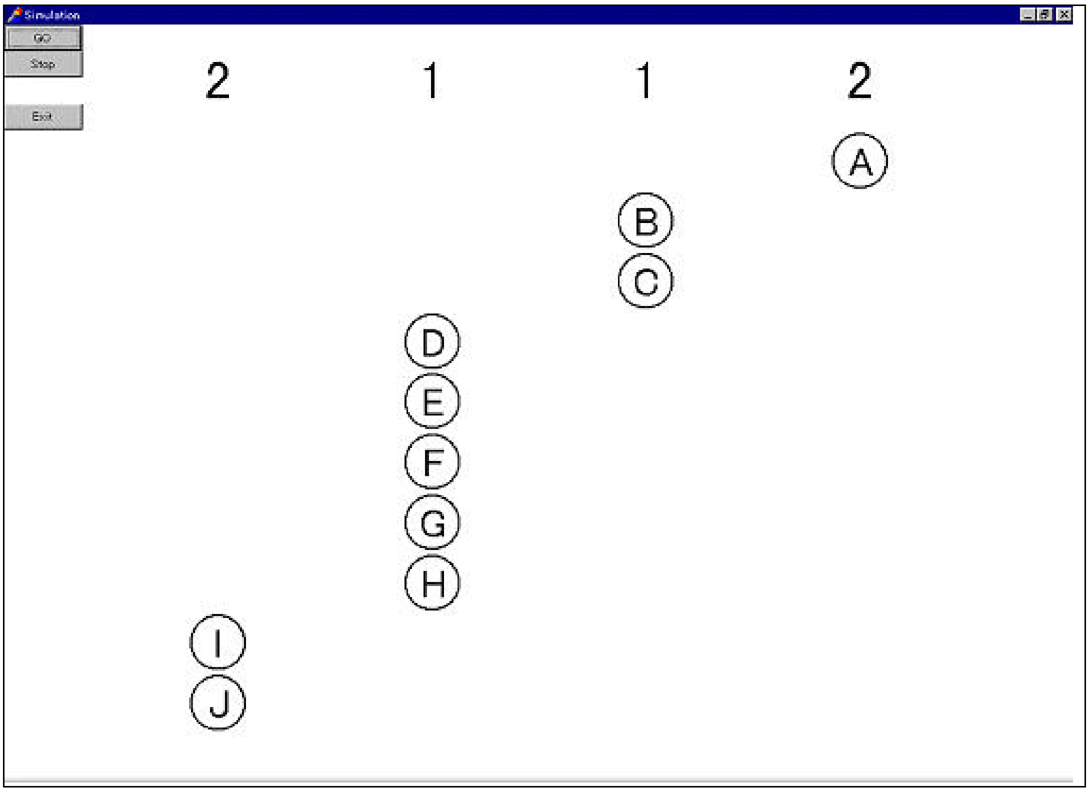


図４　小円を移動して、Ａ～Ｊの意見の分布を設定する。

図４は、上の小円のクリックの操作で図３の意見の分布を変えたものです。「右２：絶対に Pascal がよい」が１人（Ａ）、「右１：Pascal でもよい」が２人（Ｂ、Ｃ）、「左１：Ｃでもよい」が５人（Ｄ、Ｅ、Ｆ、Ｇ、Ｈ）、「左２：絶対にＣがよい」が２人（Ｉ、Ｊ）という分布です。

意見の分布の設定を行ってから、GO ボタンをクリックすると、シミュレーションが始まります。

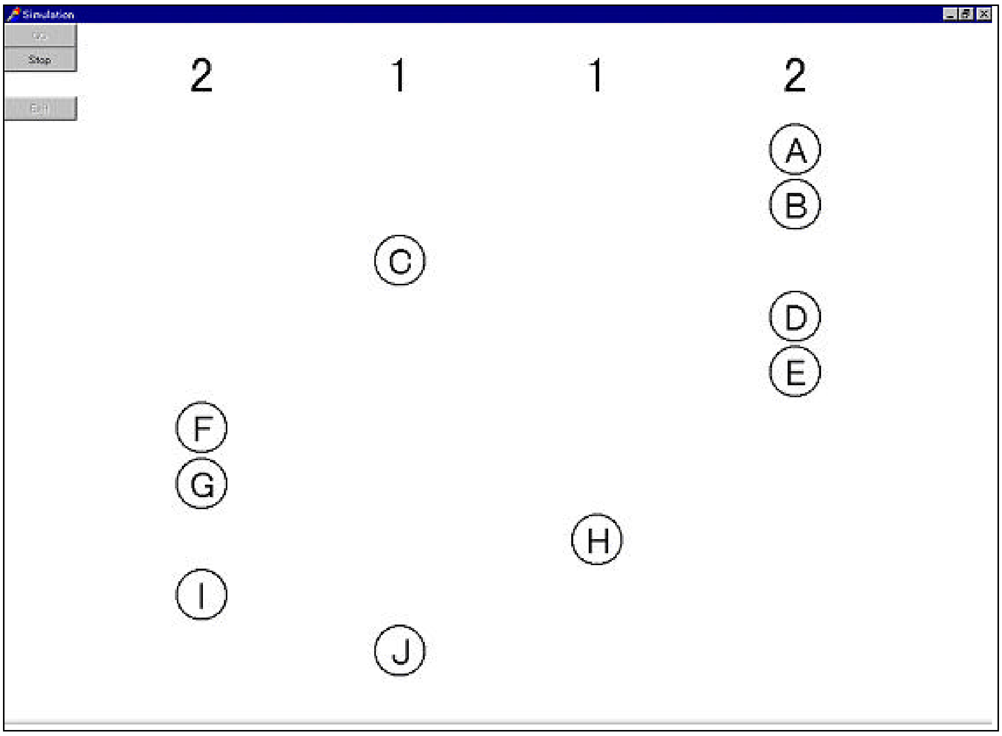


図５　シミュレーション中の画面。Stop ボタンをクリックすると停止する。

図５はシミュレーションが進行中のときの画面です。Stop ボタンをクリックするとシミュレーションは停止します（図６）。

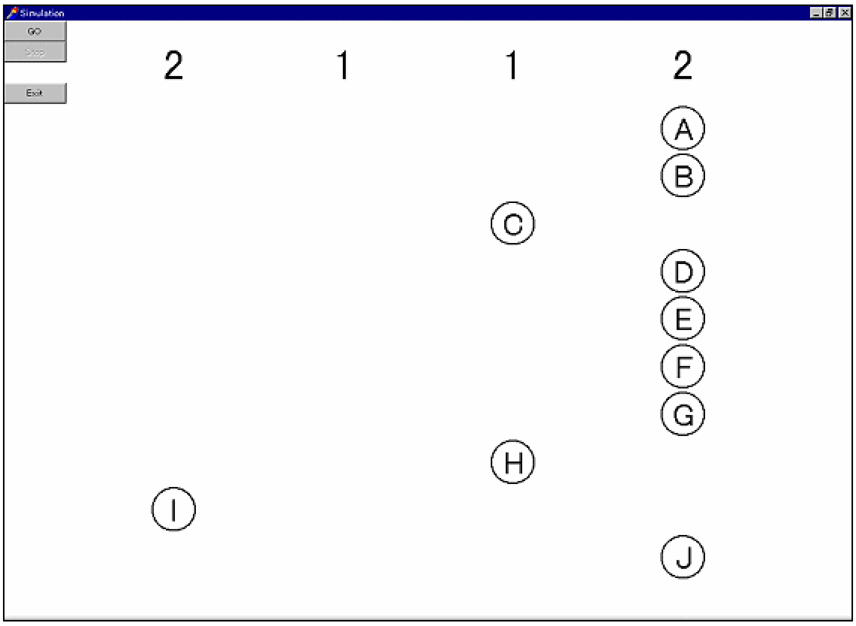


図６　Stop ボタンのクリックで停止中の画面。Exit ボタンのクリックでシミュレーションを終了すると、図７のフォームが現れる。

図６の状態で Exit ボタンをクリックすると、シミュレーションの画面は消えて、図７のフォームが現れます。

図７　Exit ボタンのクリックでプログラムが終了する。

図７のフォームにおいて、Exit ボタンをクリックするとプログラムは終了します。

参 考 文 献

（１）岡本安晴「Delphi でエンジョイプログラミング：心と行動の科学がわかる心理学シミュレーション」ＣＱ出版社、1999

（２）Crott, H. W.　and　Werner, J.（1994）　The Norm-Information-Distance Model: A stochastic approach to preference change in group interaction.　Journal of Experimental Social Psychology, 30, 68-95.