

階層集団における集団的意思決定

塩村 尊*

要 旨

集団の中において一個人は、しばしば非力である。それ故、個人は派閥と呼ばれるインフォーマルグループに属し、この派閥を介して集団の意思決定に自らの選好を強く反映させようとする。このためには多くの派閥構成員を獲得することが必要であるが、勢力拡大のためには自らの意見とは異なる者を取り込まざるを得ない。しかしながらこの時、派閥内で集約される意見は個人の意見とは大きく異なるものとなり、派閥脱退を考える者が現れてくるかもしれない。これら2つの相反する力が働く時、当初の派閥は維持されるのであろうか。そうではないとするならば、派閥維持のためには何らかの条件が必要になるのであろうか。本稿の目的は、前稿の非階層集団における集団的意思決定モデルを非階層集団のそれへと拡張し、派閥の維持と崩壊に関する新しい洞察を得ることにある。

Collective Decision-Making in a Group with a Hierarchical Structure

Takashi SHIOMURA*

Abstract

An agent by itself does not necessarily have definite power in group decision-making. It is the reason why an agent belongs to an informal group, called a 'faction'. If an agent wants to reflect strongly his or her preference on group decision-making, the faction in which the agent participates must be the majority in the group, so that the faction may consist of many different types of agents. Then, a result of decision-making in the faction may not be acceptable to some members. This causes a defection of discontented members from that faction. The purpose of this paper is to extend the model previously presented to a collective decision-making model in hierarchical organization, and get some insight into the subsistence and the disintegration of factions.

*関西大学総合情報学部

1. はじめに

集団においては必ずしも全ての者は対等な立場になく、意思決定上の上下関係が存在する。上位主体の強力なリーダーシップの発揮は集団に素早い合意形成をもたらすと考えられるが、その一方で下位主体の不満を招き、時には組織を崩壊させてしまうかもしれない。

一方で一個人として非力な下位主体は、しばしば派閥と呼ばれるインフォーマルグループを形成し、下位主体の意見を集約する派閥の長に集団としての意思決定を委ねる。自ら属する派閥の意見が集団の意思決定に強く反映されるようにするためには多くの派閥構成員を獲得することが必要であるが、勢力拡大のためには自らの意見とは異なる者を派閥に取り込まざるを得ない。この時、派閥内で集約される意見は自らの意見とは大きく異なるものとなり、派閥脱退の動機を持つようになるかもしれない。これら2つの相反する力が働く時、当初の派閥は維持されるのであろうか。そうではないとするならば、派閥維持のためには何らかの条件が必要になるのであろうか。

本稿の目的は、前稿（塩村，2005）のマルチエージェントモデルをベースとして階層集団における集団的意思決定モデルを構築し、上述した問題を考察することにある。

2. リーダーシップ

以下に述べる選好順序、選好関係、選好インデックス等の記号、及び定義の詳細については塩村（2005）を参照せよ。集団内の構成メンバーには意思決定上の上下関係があり、1人の上位メンバーと $I \geq 1$ 人の下位メンバーが存在するものとする。上位メンバーは下位メンバーからなる集団の選好インデックスに対して自らの選好を適応させる一方で、下位メンバーは上位メンバーの選好に自らの選好を適応させるものとする。

時刻 t における、選択肢 $O_j \in R^N$, $N \geq 1$, $j = 1, 2, \dots, J$ に関する下位メンバーと上位メンバーの規準化された選好インデックスをそれぞれ $x_t^{(i)}(O_j)$, 及び $z_t(O_j)$ で表す。又、下位メンバーの上位メンバーに対する適応係数を $0 \leq \alpha_t^{(i)} \leq 1$ で表す。この時、エージェント i , $i = 1, 2, \dots, I$ の選択肢 O_j に関する選好インデックスは離散力学系

$$\begin{cases} C_{t+1}^{(i)}(O_j) \equiv \alpha_t^{(i)}(z_t(O_j) - x_t^{(i)}(O_j)) + x_t^{(i)}(O_j), \\ x_{t+1}^{(i)}(O_j) = C_{t+1}^{(i)}(O_j) / \|C_{t+1}^{(i)}\|, \end{cases} \quad (1)$$

に従って変化するものとする。ここで、一般に $\|\cdot\|$ は絶対値ノルムを表すものとする。

他方、下位集団の規準化された選好インデックスを

$$\begin{cases} G_{t+1}(O_j) \equiv \sum_{i=1}^I x_t^{(i)}(O_j), \\ y_{t+1}(O_j) \equiv G_{t+1}(O_j) / \|G_{t+1}\|, \end{cases}$$

により定義し、上位メンバーの下位集団に対する適応係数を $0 \leq \alpha_t \leq 1$ とした時、上位メン

バーの選択肢 O_j に関する選好インデックスは

$$\begin{cases} Z_{t+1}(O_j) \equiv \alpha_t(y_t(O_j) - z_t(O_j)) + z_t(O_j), \\ z_{t+1}(O_j) = Z_{t+1}(O_j) / \|Z_{t+1}\|, \end{cases} \quad (2)$$

により変化するものと想定する。上位メンバーと下位メンバーの選好インデックスが一致するような点は(1)と(2)の不動点になっていることに注意せよ。もしこの時、各選択肢に対する序列を付けることができるならば、集団は合意形成に至ったと判断する。

今、5人のエージェントから成る集団を考え、常にエージェント1は上位主体であると想定する。先ず図1のように集団内エージェントが循環的選好関係を持つケースを考える。このケースにおいては、意思決定上の上下関係がなく、しかも全てのエージェントの適応係数が同じであるならば、集団としての合意形成に失敗することに注意せよ。

エージェント1: $O_1 \succ_1 O_2 \succ_1 O_3 \succ_1 O_4 \succ_1 O_5$,
 エージェント2: $O_2 \succ_2 O_3 \succ_2 O_4 \succ_2 O_5 \succ_2 O_1$,
 エージェント3: $O_3 \succ_3 O_4 \succ_3 O_5 \succ_3 O_1 \succ_3 O_2$,
 エージェント4: $O_4 \succ_4 O_5 \succ_4 O_1 \succ_4 O_2 \succ_4 O_3$,
 エージェント5: $O_5 \succ_5 O_1 \succ_5 O_2 \succ_5 O_3 \succ_5 O_4$.

図1 5エージェントの循環的選好関係

表1 上位主体と下位主体の適応係数

エージェント	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
1	0.1	0.1	0.9	0.9
2	0.9	0.2	0.1	0.8
3	0.9	0.2	0.1	0.8
4	0.9	0.2	0.1	0.8
5	0.9	0.2	0.1	0.8

上位メンバーと下位メンバーの適応係数を表1のように設定する。表中、ケース1と2は相対的に上位主体のリーダーシップが強く発揮される集団を念頭に置いているが、前者は一人のリーダーとそれを囲むイエス・マンから成り立つ集団が想定されており、後者は上位主体と下位主体が対立している集団が想定されている。これに対してケース3と4は柔軟、或は付和雷

同型のリーダーを持つ集団を念頭に置いているが、前者は下位主体の影響力が強く現れる集団であり、後者は全てのメンバーが協調的な集団が想定されている。念頭においている選好関係は異なるが、我々のケース1と3は各々、生天目（2001, p.84）のCase 5(a)と5(b)に対応している。

それぞれのケースについてのシミュレーション結果は表2の通りである。ケース3を除く、全てのケースについて集団としての選択肢に対する選好関係は上位主体のそれと一致し、

$$O_1 > O_2 > O_3 > O_4 > O_5,$$

となる。ここで、記号 $>$ は下位集団の選好順序を表すものとする。ケース3に関しては

$$O_5 > O_4 > O_3 > O_2 > O_1,$$

となり、集団の選好関係は上位主体のそれを完全に逆転したものになっている。

表2 同質的集団における選好インデックス：1000ステップ後の値

選択肢	1	2	3	4	5
ケース1	0.08333	0.14167	0.20000	0.25833	0.31667
ケース2	0.12222	0.16111	0.20000	0.23889	0.27778
ケース3	0.21667	0.20833	0.20000	0.19167	0.18333
ケース4	0.15490	0.17745	0.20000	0.22255	0.24510

図2はそれぞれのケースの選択肢1について選好インデックスの推移をグラフで表したものである。ケース1から3に対応する図を比較すると、相対的に上位主体が強い立場にある集団ほど素早く合意形成に達すること、及び上位主体の影響が強く現れることが観察される。従って、独裁的なリーダーが存在する集団においては、リーダーと下位主体の選好に大きな開きがある時、下位主体は自らの選好を大きく修正することを強いらられるために不満が蓄積し、この結果、集団が崩壊する危険性があることが分かる。一方、ケース4の場合、上位主体と下位主体の相互調整が強く働く結果、選好インデックスの推移に振動が観察される。又、協調的集団においては集団が素早い合意形成に達するためには必ずしも絶対的に強いリーダーの存在は必要ないことが分かるが、それにもかかわらず、リーダーの選好が集団の意思決定に最終的に反映されていることは大変に興味深い。以上は選択肢1に関する議論であるが、他の選択肢についてもほぼ同様のことが言える。但し、ケース4における選好インデックスの振動が観察されない場合もある。

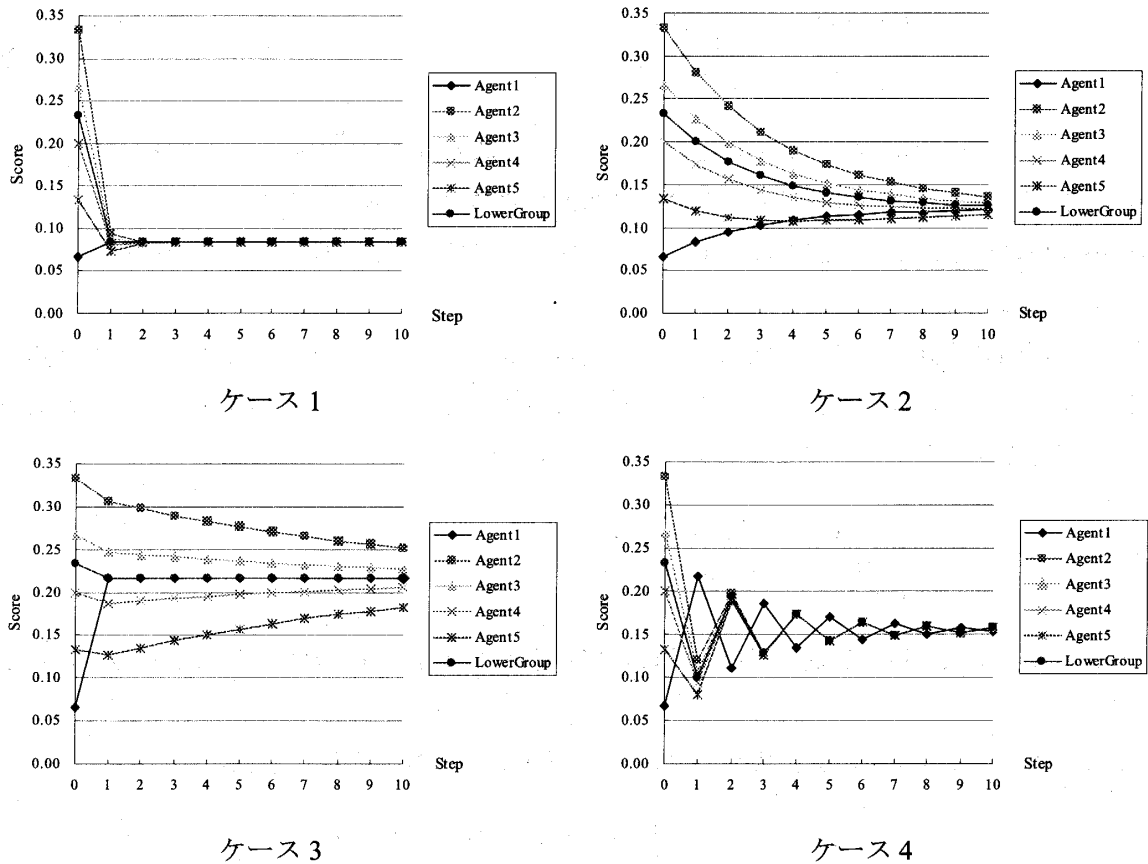


図2 選択肢1に関する選好インデックスの推移：系列 LowerGroup は下位集団の選好インデックスである。

3. 派閥の維持と崩壊

以下は生天目 (2001, pp.85-94) をベースとしているが、モデルを再構築するに当たり、若干記述が曖昧な箇所があるため、独自の解釈を加えている。

I 人のエージェントは集団内で形成される派閥 (インフォーマルグループ) G^k , $k = 1, 2, \dots, K$ のいずれかに所属するが、以下に述べる基準に基づき、派閥からの脱退、及び他派閥への移籍は自由に行えるものとする。

今, $x_i^{(j)}(O_j)$ を時刻 t における選択肢 $O_j \in R^N$, $N \geq 1$, $j = 1, 2, \dots, J$ に関するエージェント i , $i = 1, 2, \dots, I$ の規準化された選好インデックスとする。この時、エージェントの規準化された選好インデックスは、彼が属する派閥内で集計され、派閥の選好インデックスが決定されるものとする。即ち、時刻 t における選択肢 O_j に関する派閥 G^k の選好インデックスを $G_t^k(O_j)$ で表した時、

$$\begin{cases} G_t^k(O_j) \equiv \sum_{i=1}^{n_k} x_t^{(i)}(O_j), \\ y_t^k(O_j) \equiv G_t^k(O_j) / \|G_t^k\|, \end{cases} \quad (3)$$

とする。但し、 n_k は派閥 G^k に属するエージェントの数であり、 $\sum_{k=1}^K n_k \equiv I$ である。この時、グループに属する全てのエージェントの選好関係が循環的であったとしても、エージェント間の適応係数の相違により、調整の結果、グループとしては選択肢に関する優先順位が確定し得ることに注意せよ。

一方、集団の選好インデックスはグループ構成員比率、 $w_k \equiv n_k/I$ をウェイトとした派閥の選好インデックスに関する荷重和として算出されるものとする。即ち、時刻 t における選択肢 O_j に関する集団の選好インデックスを $G_t(O_j)$ で表した時、

$$\begin{cases} G_t(O_j) \equiv \sum_{k=1}^K w_k y_t^k(O_j), \\ z_t(O_j) \equiv G_t(O_j) / \|G_t\|, \end{cases} \quad (4)$$

である。この結果、構成員数が多い派閥の選好が集団の合意形成に大きく反映されることになる。

さて、エージェント i の選択肢 O_j に関する選好インデックスは離散力学系

$$\begin{cases} C_{t+1}^{(i)}(O_j) \equiv \alpha_t^{i(k)} (y_t^k(O_j) - x_t^{(i)}(O_j)) + x_t^{(i)}(O_j), \\ x_{t+1}^{(i)}(O_j) \equiv C_{t+1}^{(i)}(O_j) / \|C_{t+1}^{(i)}\|, \end{cases} \quad (5)$$

に従うものとする。(5)における上付き添字 k はエージェント i が派閥 G^k に所属していることを意味している。ここで、適応係数 $0 \leq \alpha_t^{i(k)} \leq 1$ はエージェント i のパーソナリティのみならず、所属する派閥に依存しても良いものとする。又、必ずしも時不変でなくても良い。

各エージェントの合意形成に対する不満度を個人の選好と集団の選好の一致度から測るものとする。即ち、

$$f_t^{(i)} \equiv \sum_{j=1}^J |x_t^{(i)}(O_j) - z_t(O_j)| \quad (6)$$

を時刻 t におけるエージェント i の合意形成の不満度と呼ぶことにすると、この値が大きい程、エージェントの不満度は高いものと判断する。又、時刻 t における集団全体での不満度を測る指標として時刻 t における平均不満度

$$\bar{f}_t \equiv \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I f_t^{(i)}$$

を定義する。

集団内のエージェントは初期時点で配置された派閥に必ずしも留まり続ける必要はない。各エージェントの合意形成の不満度に対する許容度を $d_t^{i(k)}$ で表し、適応係数と同様、エージェント i のパーソナリティのみならず、所属する派閥に依存しても良いと仮定する。又、必ずし

も時不変でなくても良い。この時、 $f_{t-1}^{(i)} < f_t^{(i)}$ かつ $f_t^{(i)} > d_t^{i(k)}$ ならば、他の派閥に移り、さもなければ現在の派閥に留まるものとする。さしあたり、エージェントが他の派閥へ移る場合の移動先はランダムに決定されるものと仮定する。ところで、各 j に対して $0 \leq |x_t^{(i)}(O_j) - z_t(O_j)| \leq 1$ であるので、(6)より $0 \leq f_t^{(i)} \leq J$ となる。そこで $f_0^{(i)} \equiv J$, $i = 1, 2, \dots, I$ と設定し、少なくとも1回は初期時点に配属された派閥に留まるものとする。

さて、集団内には100人のエージェントと5つの派閥が存在するものとする。又、エージェントは5つの選択肢に対して図3のいずれかのタイプの選好関係を持つものとする。

$$\begin{aligned} \text{タイプ1: } & O_1 \succ_1 O_2 \succ_1 O_3 \succ_1 O_4 \succ_1 O_5, \\ \text{タイプ2: } & O_5 \succ_2 O_4 \succ_2 O_3 \succ_2 O_2 \succ_2 O_1, \\ \text{タイプ3: } & O_1 \succ_3 O_2 \succ_3 O_3, O_5 \succ_3 O_4 \succ_3 O_3, \\ \text{タイプ4: } & O_3 \succ_4 O_2 \succ_4 O_1, O_3 \succ_4 O_4 \succ_4 O_5, \\ \text{タイプ5: } & O_1, O_2, O_3, O_4, O_5. \end{aligned}$$

図3 5タイプの選好関係

便宜上、選択肢を政策と呼び、政策1から5までを特定の性質、例えば革新性の強さの順に並べた時、タイプ1エージェントは革新的な政策を好み、タイプ2エージェントはこれとは逆に保守的政策を好むことが想定されている。一方、タイプ3エージェントは革新、又は保守の両極端を好み、タイプ4エージェントは中道派であることが想定されている。タイプ5はいずれの政策も受け入れる寛容なエージェント、或は日和見主義者を表している。

表3は初期状態において同タイプのエージェントを同じ派閥に均等に配置した時、従って、全ての派閥の構成員数を等しく20に設定し、100回に渡る1000ステップ後の派閥構成員数の平均値を算出した結果である。但し、全てのエージェントについて $\alpha_t^{i(k)} \equiv 0.5$, $d_t^{i(k)} \equiv 0$ とした。

表3 同タイプのエージェントを同じ派閥に均等配置した場合における
1000ステップ後の平均派閥構成員数

	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
派閥1	4.17	3.98	3.98	4.08	4.02
派閥2	3.95	3.74	4.01	4.06	3.65
派閥3	3.9	4.1	3.65	3.65	3.92
派閥4	3.74	4.11	4.14	3.6	3.96
派閥5	4.24	4.07	4.22	4.61	4.45

今のケースにおいては派閥間移動を妨げる要因が無い場合、エージェントは不満度、即ち $f_t^{(i)}$ が減少するように派閥間の移動を繰り返す。この結果、最終的には平均不満度が、ほぼゼロになり、各エージェントの選好はグループ選好とほぼ一致するようになる。

表3より初期時点において各派閥は同タイプのエージェントのみから構成されていたが、最終的には派閥内に様々なタイプのエージェントが所属していることが確認される。換言するならば、「類は友を呼ばない」ことが分かる。この理由は同じ選好関係を持つエージェントから成り立つ派閥の選好関係はグループの選好関係と大きく異なり、不満度が大きくなる可能性があることに依る。これは投資家がリスクを軽減するために分散投資しようとするのと同様の理由であるが、金融資産への分散投資は投資家個人の意思で行われるのに対し、派閥内におけるエージェントタイプの分散は異個人間の相互作用の結果として創発している点が異なる（野口，藤井，2000参照）。

次に、 $d_t^{(k)} \equiv d > 0$ として、エージェントの派閥間移動に障害を設けた場合を考える。許容度が正になる理由として、エージェント自身の不満に対する忍耐を上げることができるが、派閥内の明示的、或は暗黙の規律による派閥間移動に対する締めつけを上げることができる。表4は d を0から順次増大させた時の100回に渡る1000ステップ後のタイプ別平均派閥構成員数を示したものである。

表4 許容度を変化させた時の平均派閥構成員数

派閥1	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
$d=0.0$	4.16	4	3.85	4.26	4.11
$d=0.1$	1.99	5.25	4.47	3.46	0.01
$d=0.2$	0.73	5.61	1.14	1.71	0
$d=0.3$	0.6	5.15	0	1.77	0
$d=0.4$	20	0	0	0	0
派閥2	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
$d=0.0$	3.88	3.77	3.38	3.63	3.74
$d=0.1$	4.7	1.94	4.81	3.26	0.06
$d=0.2$	5.88	0.77	1.09	1.55	0
$d=0.3$	4.86	0.2	0	1.41	0
$d=0.4$	0	20	0	0	0
派閥3	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
$d=0.0$	3.76	3.73	3.99	3.9	4.11
$d=0.1$	0.05	0.1	0.12	0.17	0
$d=0.2$	4.73	4.68	15.8	6.68	0
$d=0.3$	4.78	5.06	20	7.16	0
$d=0.4$	0	0	20	0	0
派閥4	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
$d=0.0$	4.04	4.38	4.19	4.11	3.76
$d=0.1$	5.5	5.5	5.21	3.11	0.04
$d=0.2$	3.52	3.24	0.95	1.92	0
$d=0.3$	4.7	4.73	0	2.3	0
$d=0.4$	0	0	0	20	0
派閥5	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
$d=0.0$	4.16	4.12	4.59	4.1	4.28
$d=0.1$	7.76	7.21	5.39	10	19.89
$d=0.2$	5.14	5.7	1.02	8.14	20
$d=0.3$	5.06	4.86	0	7.36	20
$d=0.4$	0	0	0	0	20

表4より d がゼロではないが比較的小さい時にはエージェントの移動の結果、構成員がゼロになる派閥が出現する可能性がある。実際、 $d = 0.1$ の時、派閥3は100回の実験中、多くの場合において構成員がゼロになっていることが確認される。しかしながら、この値がある程度大きくなると、全ての派閥が構成員を持つようになる。この理由は次のように説明付けることができる。

ここで、派閥間移動を繰り返す度にエージェントの不満度 $f_i^{(i)}$ が減少する傾向があることに注意せよ。その一方で、許容度は定数 d により与えられている。従って d が小さい場合、初期段階ではこれが派閥間移動の妨げとはならないが、移動を繰り返すうちに $f_i^{(i)} < d$ となり、エージェントは派閥を移動する動機を持たなくなり、構成員がゼロの派閥が出現する場合がある。逆に d が大きい場合は比較的早い段階でエージェントの派閥間移動が妨げられるため、結果的に全ての派閥が構成員を持つ初期状態に近い状態が出現するようになる。当然ながら、禁止的に d が大きい場合、エージェントの派閥間移動は起こらず、初期状態のままである。

図4は表4の5つのケースにおける1000ステップ後の平均不満度、 \bar{f}_{1000} をまとめたものである。但し、図中の平均不満度は100回に渡る実験の結果、得られた \bar{f}_{1000} の平均値である。図より派閥構成員の移動が妨げられるにつれて平均不満度が大きくなることが確認されるであろう。従って、同じ選好関係を持つ構成員から成る派閥を維持しようとする、構成員の派閥間移動を妨げるような規律を設ける必要があるが、このことが彼らの不満を蓄積させ、ついには合意形成システムの崩壊へと向かわせる危険性があることが分かる。

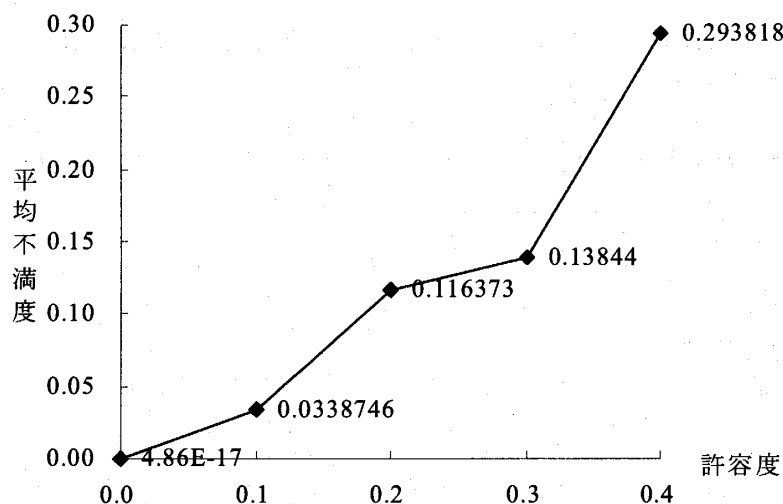


図4 平均不満度の変化

上の例においては初期時点における各派閥の構成員は同数であり、それ故(4)より各派閥の選好インデックスは、同じウェイトでグループの選好インデックスに反映される。それでは、初期時点における派閥構成員数に明らかな差が存在する場合、合意形成過程において少数派閥は消滅してしまうのであろうか。逆に、多数派閥はその勢力をますます拡大していくのであろうか。

派閥構成員の選好タイプは全て同じであると仮定し、1つの派閥構成員数を800、その他4つの派閥構成員数を全て50に設定する。この時、多数派閥構成員の選好がどのようなタイプであったとしても、エージェントの派閥間移動に制約がないのであれば、合意形成過程において少なくとも初期時点のような著しい構成員格差は消滅することがシミュレーションの結果から確認された。しかしながら派閥間移動に制約が存在する場合、幾つかの特徴的な傾向が観察された。全てのタイプのエージェントに関して $\alpha_i^{i(k)} \equiv 0.5$, $d_i^{i(k)} \equiv 0.1$ とし、1000ステップ後の派閥構成員数を算出するプログラムを100回繰り返し、その平均をまとめた結果が表5である。

革新的、或は保守的な政策を志向する構成員から成る派閥が多数を占める場合、その対極にある派閥は消滅する傾向がある。しかしながら、当初の多数派閥から他派閥へと移動する者が現れるため、前者は必ずしもその勢力を維持できない。これに対して、両極、或は中道政策を志向する構成員から成る派閥が多数を占める場合、その他全ての派閥が消滅する傾向がある。これらの結果は少数派閥構成員の選好とは著しく異なる選好がグループの選好に大きく反映されることの結果であると考えられるが、派閥5が多数を占める場合は他のケースとは傾向が異なる。

ここで、タイプ5の規準化された選好インデックスベクトルが(0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2)と、全て同じ要素から成ること、及び(3)の個人選好インデックス集計過程において政策志向の違いが相殺されるため、派閥5の選好インデックスベクトルとタイプ5の選好インデックスベクトルがほぼ同じになること、更には派閥5が多数を占める場合、グループの選好インデックスベクトルもまた派閥5の選好インデックスとほぼ等しくなることに注意せよ。従って、(6)によって定義されるタイプ5エージェントの選好インデックスベクトルとグループのそれとの相違が許容度に納まる限り、タイプ5エージェントは派閥を移動する動機を持たない。他のタイプのエージェントに関しては選好インデックスベクトルがグループの選好インデックスベクトルと大きく異なるため、派閥を移動する動機を持つようになる。もし、このエージェントが乱数により派閥5に配置されたとするならば、これが派閥5の新規参入者となるのである。

表5 多数派閥の存在と派閥構成員数の変化：網掛された派閥は初期時点における最大派閥である。

	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
派閥1	207.94	14.08	17.91	6.13	0
派閥2	0	0	0	0	0
派閥3	161.24	14.09	4.89	6.01	0
派閥4	96.52	7.9	9.38	32	0
派閥5	334.3	13.93	17.82	5.86	50
	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
派閥1	0	0	0	0	0
派閥2	13.96	208.35	17.66	4.9	0
派閥3	14.09	161.36	5.38	5.46	0
派閥4	8.36	104.13	9.24	34.5	0
派閥5	13.59	326.16	17.72	5.14	50
	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
派閥1	0	0	0	0	0
派閥2	0	0	0	0	0
派閥3	50	50	800	50	50
派閥4	0	0	0	0	0
派閥5	0	0	0	0	0
	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
派閥1	0	0	0	0	0
派閥2	0	0	0	0	0
派閥3	0	0	0	0	0
派閥4	50	50	50	800	50
派閥5	0	0	0	0	0
	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
派閥1	2.8	2.82	7.4	7.65	0
派閥2	3.06	3.03	7.29	7.99	0
派閥3	3.51	3.51	2.46	3.17	0
派閥4	20.77	20.39	16.01	9.26	0
派閥5	19.86	20.25	16.84	21.93	800

4. 結語

本稿の第1の目的は、生天目（2001）の階層集団における集団的意思決定モデルを塩村（2005）の差分プログラミングから構築することにある。実際、上述したモデルは本質的に塩村（2005）の抽象クラスで宣言されたメンバ関数の実装内容の変更により構築されている。第2の目的は、生天目（2001）の階層集団モデルに新たな考察を加えることにある。

本稿で得られた新たな知見は、1）協調的階層集団においては、集団が素早い合意形成に達するためには必ずしも絶対的に強いリーダーの存在は必要ではない。それにもかかわらず、リーダーの選好が集団の意思決定に最終的に反映される場合がある。2）当初、同タイプのエージェントから成る派閥の勢力がほぼ拮抗している場合、もし派閥間移動を妨げる要因が存在しないのであれば、交渉進展と共に異なるタイプのエージェントが派閥に参入するようになる。逆に言えば、同タイプのエージェントから成る派閥を交渉過程において維持するためには、派閥間移動を妨げるような要因が必要である。3）当初、派閥間に著しい勢力格差が存在していたとしても、派閥間移動を妨げる要因が存在しないのであれば、交渉過程において少なくとも当初のような格差は消滅する。4）派閥間移動に（禁止的ではない）制約が存在する時、革新的、或は保守的な政策を志向する構成員から成る派閥が多数を占める場合、その対極にある派閥は消滅する傾向がある。しかしながら、当初の多数派閥から他派閥へと移動する者が現れるため、前者は必ずしもその勢力を維持できない。これに対して両極、或は中道政策を志向する構成員から成る派閥が多数を占める場合、その他全ての派閥が消滅する傾向がある。又、日和見主義者が多数派閥になる場合、交渉過程において、その勢力は維持される。以上の結果は経営学、社会学、或は政治学に示唆を与える。

参考文献

- [1] 生天目章：戦略的意思決定，朝倉書店，東京（2001）。
- [2] 野口悠紀雄，藤井真理子：金融工学，ダイヤモンド社，東京（2000）。
- [3] 塩村尊：人工社会における集団的意思決定，関西大学総合情報学部紀要，情報研究，第22号，pp.105-116（2005）。