

3.2 思考の発達段階のシミュレーション

(1) 成長に伴う対話の意味の変遷

人間は、子供から大人になる過程で、だんだん思考力が発達していく。しかし、その発達の様子は、体力が発達していく場合とは、本質的に異なっている。後者は、猿に育つが、あまり変らないうえ、(勿論、直立歩行その他の生活様式は異なる。) 前者は、人間の社会の中で成長していくときにだけ、発達するのである。それは、言語能力を基盤として、言語によるコミュニケーションを媒介として発達していく。端的に言うならば、人間の思考は、人々との対話の中で、発達していくのである。

そこで、本節では、赤ん坊から老人までの、思考の発達の各段階に応じた対話形式による討論学習を行わせることにより、その様子を計算機でシミュレートすることをおこなった。

ここでは、簡単のために、下のよう、人間の成長過程を、五つの時期に分け、各時期における最も特徴的な対話形式を一つ選び、それを用いて、思考の発達していく様子をシミュレートすることにした。実際には、種々の対話形式が、各時期を通じて、二重、三重に重なりあっていると考える。

(i) 幼年期

親との対話により、具体的な概念を何かに形成しながら、同時に、それらの相互の関係を学習していく。そのやり方は、親の発言をそのまま、真似ようとする努力が主なので、学習型は、ニューロン学習に近い L1 型を用い、一方、討論相手の親は、当然、学習しないことにした。この対話形式を [L1T 型] と略す。

(ii) 少年期 I

学校へ通うようになると、急速に新しい知識を習得していくが、そのやり方は、授業中に先生から教えられることは、殆んど吟味することなく、無批判に受け入れていく傾向が強いため、学習型は、L3 型を用い、また授業中なので、少年は発言せず、先生は、学習しないことにした。このような一方向性の対話形式を [L3T 型] と略す。

(iii) 少年期 II

学校等で、知識を習得していくにつれて、物事に対する興味・好奇心が強くなり、放課後には、自分の周囲の大人達に積極的に話しかけていく。この学習は L2 型で、3.1 節 (7) と同じく、学習意欲の強い場合の対話形式で [L2T 型] を用いる。従って、この

場合も、討論相手は学習した。

(IV) 青年期

少年期Ⅱを通過して、ある程度、自分の考えが整理されてくると、学習意欲より、自己主張意欲が強くなり、自分の価値観を相手に認めさせようとする傾向があるので、そのやり方としては、3-1節(6)で用いた[L13型]の対話形式で代表させた。

(V) 青年期以後

今まで、周囲の人々との、種々の対話を通じて、成長してきたが、こうしたやり方で、自分に得られるものに限界がみえるとき、今度は、独り、内省によって、自分の考えを整理し、独自の価値観を形成していく。そのやり方は、自分の考えを学習するL1型を用い、入力としては、内省のきっかけをつくるために、時々、ランダムな入力を入れるに止める。このような思考形式を[L1A型]と略す。

(2) シミュレーションの方法

どんな社会にも、その大勢を占める常識的価値観が存在するので、ここでは、図3-30のような価値観を想定する。そして、討

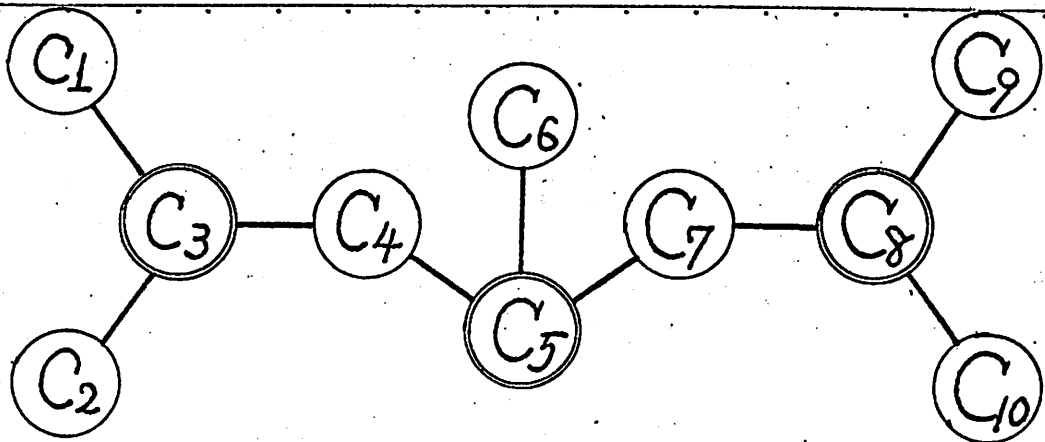


図3-30 価値観

理想的な拡散行列 M^0 を次のように作成する。概念 C_i から概念 C_j まで、ルートに沿ってたどる時、途中で通過する概念の数を k 個とすると、 C_i と C_j の距離を $l_{ij} = k + 1$ と定義する。例えば $l_{13} = 1$, $l_{49} = 4$ 。さて、各概念間の連想度 m_{ij}^0 は l_{ij} の自乗に反比例するとして、 $l_{ii} = 3$ とした。即ち、

$$m_{ij}^0 = \frac{\frac{1}{l_{ij}^2}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{l_{kj}^2}}$$

幼年期、少年期 I の討論相手である、[親、先生] の拡散行列は、この M^0 を基として、これを少し、一様な係数 λ (但し $0 \leq \lambda \leq 1$) を加えて、次のように作成した。即ち、

$$m_{ij} = \frac{m_{ij}^0 (1 + \lambda l_{ij})}{\sum_k m_{kj}^0 (1 + \lambda l_{kj})}$$

一方、幼年期Ⅱ、青年期の討論相手である[大人, 友人]の拡散行列は、[親, 先生]に比べて、常識的価値観からのずれが大きくと考え、乱数による乱し方を大きくして作成した。即ち、

$$m_{ij} = \frac{m_{ij}^0 \cdot \lambda_{ij}}{\sum_k m_{kj}^0 \cdot \lambda_{kj}}$$

さて、これで、各時期の討論相手の設定ができたので、次に具体的なプログラムの説明をしておく。

まず、最初は L/T 型であり、 TM_t (討論相手) には、上述の [親] を用い、 TM_s (自分) には、単位行列を用いる。但し、図 3-30 の価値観において、 C_3, C_5, C_8 は、その概念との距離が 1 のものが 3 つ存在し、他に比べ、抽象的的性格が強いため、 TM_s を抽象的概念、他を具体的概念と仮定する。即ち、 $C_3 > \{C_1, C_2, C_4\}$ 、 $C_5 > \{C_4, C_6, C_7\}$ 、 $C_8 > \{C_7, C_9, C_{10}\}$ 。よって、幼年期 T には、 C_3, C_5, C_8 は学習されるものと仮定する方が妥当なため、 TM_s の拡散行列は、単位行列を更に、 $m_{33} = 0$ 、 $m_{55} = 0$ 、 $m_{88} = 0$ と変更したものを採用し、[親] は、 C_3, C_5, C_8 を発言 (T) により制約した。実際のプログラムは、タイトル = 「DISCUS」で L2, 3 の学習部分を除いたものを TM_s 用、また学習部分をすべて除き、かつ、

$\beta_3, \beta_5, \beta_8$ を常に 0 とした。サブルーチン「TEACH」は、 TM_t 用に用いた
以外は、3.1 節 (2) の通りである。

L3T 型は、授業中を想定しているで、サブルーチン「DISCUS」において
L1, 2 型学習部分を除き、かつ、 $T = \infty$ とした。また TM_s を用い、一方
 TM_t は、学習部分を除いたうえに、 $\beta = 0$ としたものをサブルーチン「TEACH」
として用いた。 TM_t の拡散行列には [先生] を用いた。

L2T 型は 3.1 節 (7) と全く同じプログラムである。 TM_t には [木] を用いた。

L13 型は、3.1 節 (6) と全く同じプログラムである。 TM_1 には [友人] を用いた。

L1A 型は、討論相手がないので、図 3-3 のように、10fg サイクルに 1 回
の割合で、ランダム入力を加え、合計 100fg サイクル分を内省 1 回分とした。

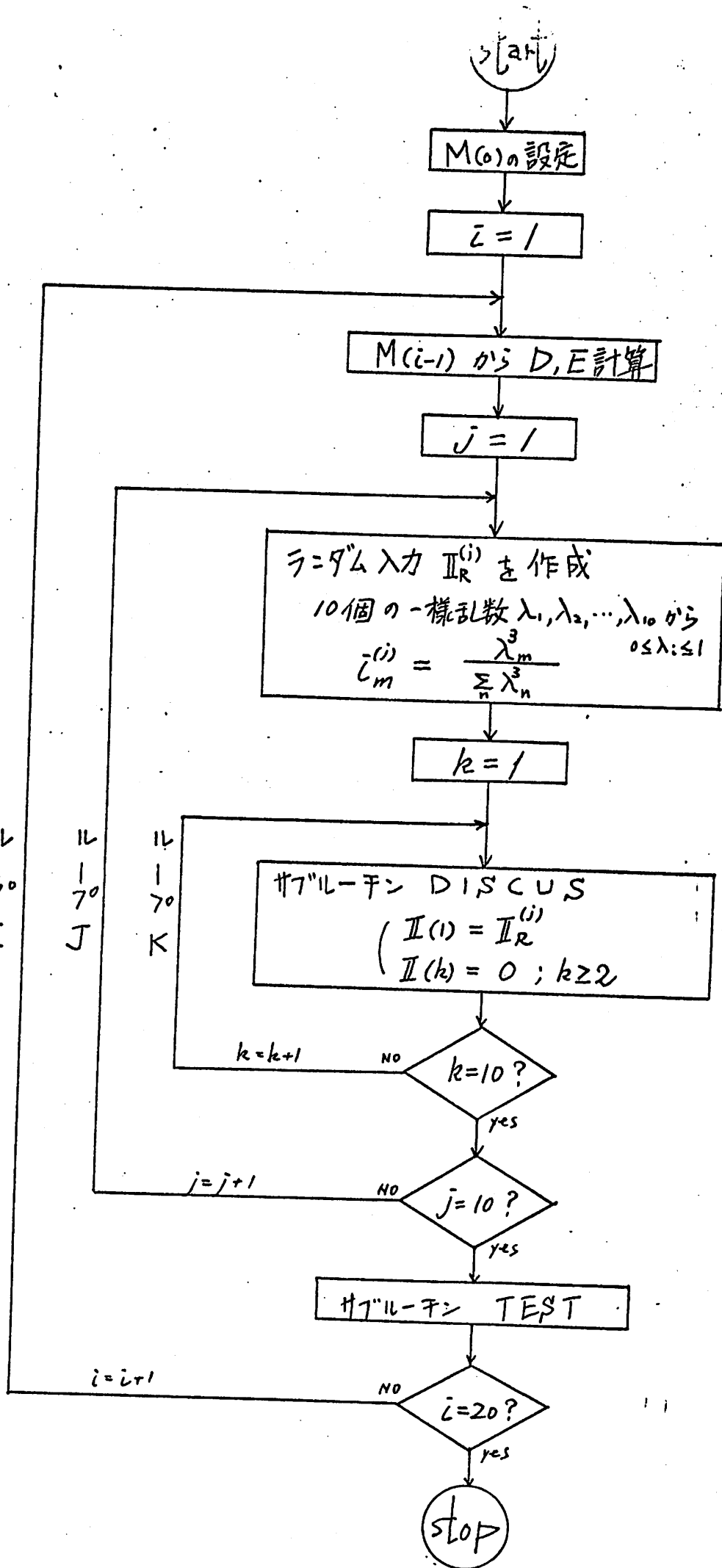
サブルーチン「DISCUS」は、図 3-3 から L2, 3 型学習部分を除いたものを、

サブルーチン「TEST」は、図 3-4 と同じである。

なお、プログラムの詳細は付録に示す。

(3) 結果と考察

結果の一例を図 3-32 に示す。上図には、学習度 D と学習イン
トロピー $E(t)$ の変化を示し、下表では、問題 j に対する答 A_j と応答時間



29

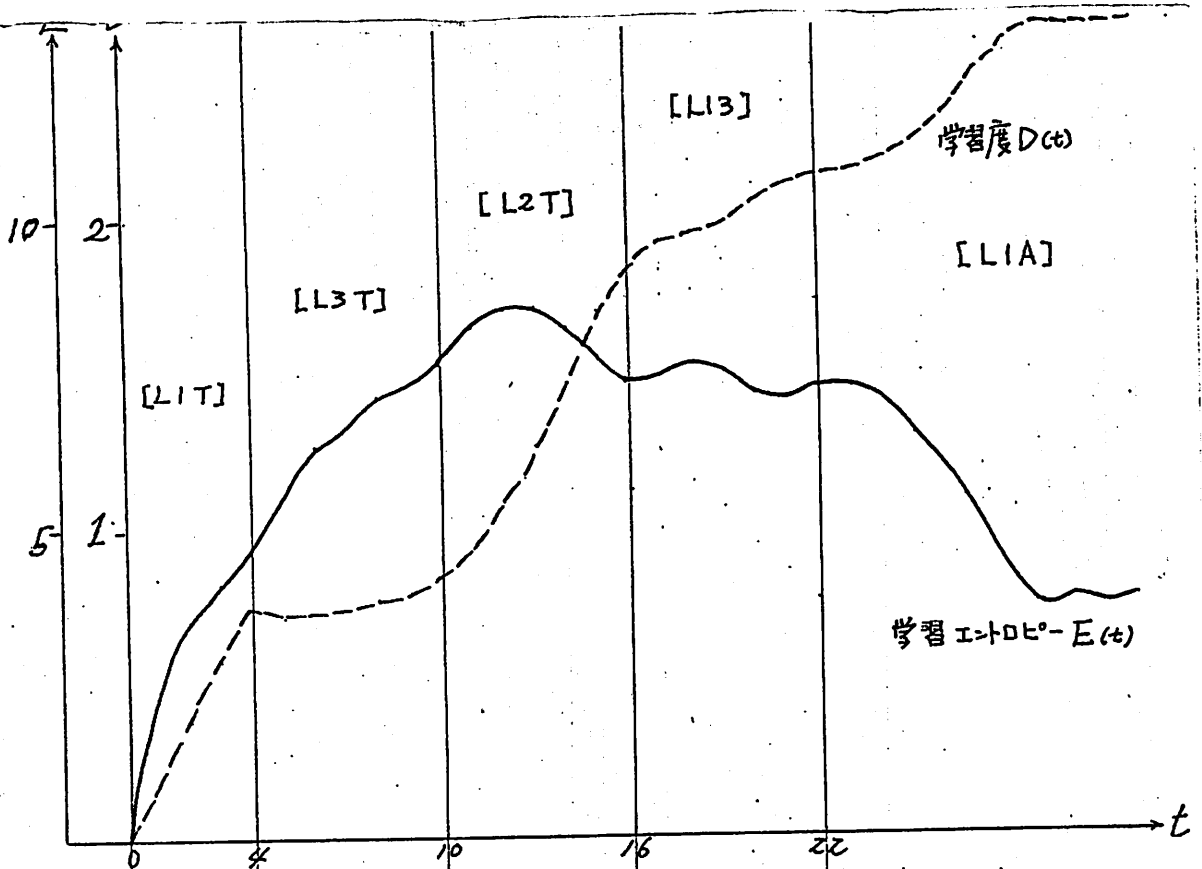
IL
I
70

IL
J
70

IL
K
70

図 3-31

LIA 型 MAIN



30

	幼年期	少年期Ⅰ	少年期Ⅱ	青年期	青年期以後
a_1	-2 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 2 2 2 3	2 3 3 4 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
r_1	-2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 3 3 3 4	2 4 8 6 2 2	2 2 2 1 1 1 1 1 1 1
a_2	-1 1 1	-1 1 1 1 1 1	-3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
r_2	-2 2 2	-2 2 2 2 2 2	2 - 7 4 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
a_3	- - -	-4 4 4 4 4 4	4 4 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	2 2 1 1 1 1 1 1 1 1
r_3	- - -	-2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	1 1 1 1 1 1	2 2 1 1 1 1 1 1 1 1
a_4	-2 2 2	-2 2 2 - -	- - -3 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
r_4	-2 2 2	-2 2 2 - -	- - -8 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
a_5	- - -	-7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
r_5	- - -	-2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
a_6	-7 7 7	7 7 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
r_6	-2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
a_7	-10 10 10	10 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	5 5 5 5 5 5 5 5 5 8
r_7	-2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
a_8	- - -	-9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
r_8	- - -	-2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
a_9	-7 10 10	10 10 10 10 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
r_9	-2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
a_{10}	-7 7 7	7 7 7 7 7 8	8 8 8 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
r_{10}	-2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

図3-32

Y_j が、年と共に、どのように変っていったかを示す。なお、幼年期、少年期Ⅰ、少年期Ⅱ、青年期における対話の相手、[親]、[先生]、[大人]、[友人]の拡散行列には、それぞれ $2P1$, $2P4$, $2M4$, $2M9$ を用いた。(付録参照)
5が表35

まず、 $D(t)$ 、 $E(t)$ について、おると、幼年期では、双方共急速に増加している。本来、この増加率は、他の時期より、ややかのはずであるが、本例では、時間感覚を、各時期も同一にしたため、もし、それを考慮するならば、幼年期の時間軸を数倍に延ばすべきである。

少年期Ⅰでは、先生から、一方的に知識を与えられるので、知識の全体量は増加し、 $E(t)$ は、かなり急速に増加する。しかし、疑問点等について、自分から発言することは、許されていないため、受け取った情報と、頭の中で整理できないため、 $D(t)$ の方は、殆んど増加しない。

少年期Ⅱでは、少年期Ⅰとは逆に、自分の持っている知識を基にして、自ら発言して、学習していくため、頭の中はどんどん整理され、 $D(t)$ は、急速に増加するが、新たに得る知識は、少年期Ⅰに比べて、少ないため、 $E(t)$ は、あまり増加しない。

青年期では、 $E(t)$ は殆んど変化せず、 $D(t)$ が少し増加しただけである。その理由は、討論相手の TM_1 (友人) の価値観が類似しており、

$Y(0) = 5$ であるうえに、 $Z_1(0) = 1.0$ 、 $Z_2(0) = 1.4$ と両者共かなり、応答が速いため、L13型の討論学習による効果が上りなかつたのである。更に3.1節(6) Ex. 3, 4で見たように、価値観の類似したものの間でのL13型討論では、より優秀な方が、学習効果が大きいのであるが、この場合討論相手の方が優秀だったのである。事実、 TM_2 が $D_2(0) = 1.82 \rightarrow D_2(t) = 2.12$ に対し、 TM_1 は $D_2(0) = 1.95 \rightarrow D_1(t) = 2.67$ であり、学習効果に完全な差があらわれている。

最後の期間では、散発的ラマム入力をきっかけに、内省によって、ひとひと、自分の考えを整理していくので、 $D(t)$ は、おの程度、増加して、 $E(t)$ は減少して、一定に近くなる状態に到達する。

次に、図3-32の下表では、まず、全体的な特徴として、学習エピソードの高い所では、応答時間の長くなる、無応答が目立つ、 $E(t)$ が減少するにつれて、ひとひと、応答時間は1になっている。

問題1については、図3-30の価値観から、答が「3」(又は C_3)になるのが、最も妥当であるが、本例では、最終的には $R_1 = 2$ となっている。これは、少年期Ⅱにおける討論相手[大人]が、問題1のリストに対し、応答時間9で「5」と答えていることからわかるように、問題1に対し、殆んど

発言したため、 T_{M_1} が正しく学習できなかったのである。この時期の T_1 と
 T_2 と、増加傾向を示し、混乱状態をあらわしている。

問題2については、同じく、最終解答は「3」であるが、途中から A_2 は
「3」になっており、順当である。

問題3については、答は「1」、「2」、「4」のどれでも「1」の T_1 、やはり順当
である。最終的に「1」になったのは、少年期Ⅱの討論相手の影響である。

問題4は、「3」か「5」が望ましいが、抽象的概念を持たない幼年期の
学習が最後まで残った。一時、少年期に無応答が続き、学習の停滞が
あったが、少年期ⅠとⅡで相手の答が「5」と「3」に分けていたのが悪影響した。

問題5は、答は「4, 6, 7」のどれでも「1」の T_1 順当である。

問題6は「5」でやはり順当である。

問題7は「先生」から「8」と学習したのを、「友人」、「友人」の「5」という考えた。
なかなか、転換（ T_1 から T_2 が）、内省の時期に入らずに「5」に変わった。と=3か。

	A_1	T_1	A_2	T_2	A_3	T_3	A_4	T_4	A_5	T_5	A_6	T_6	A_7	T_7	A_8	T_8	A_9	T_9	A_{10}	T_{10}
幼年期Ⅱ	3	1	3	1	4	3	5	1	8	6	5	1	8	1	10	1	8	1	8	1
少Ⅰ[友人]	3	1	3	1	8	8	5	1	7	1	5	1	8	1	-		8	1	8	1
少Ⅱ[友人]	5	9	3	1	1	1	3	2	6	1	5	1	5	1	9	1	8	1	7	1
青年期[友人]	3	1	3	1	4	1	6	1	7	1	5	1	5	1	9	1	8	1	9	1

表3-5 各時期の討論相手のテストの結果

$t=41$ で、再び「8」に転ずるという。おもしろい経過になっている。この時点での実際の $M(t)$ をみると、 $t=40$ では $M_{57} = 0.46$, $M_{87} = 0.45$ だったのに対し、 $t=41$ では $M_{57} = 0.46$, $M_{87} = 0.47$ と逆転しており、微妙な $\lambda=3$ を示している。

問題8、問題9も同様である。

問題10は、はじめ「7」だったのを、[先生]が、 $t=9$ で、 λ と「8」と、正しく学習させたのも、この間で、再び「大人」によって、「7」に転じている。

以上で、図3-32の説明を終えるが、 $D(t)$ 、 $E(t)$ 曲線は、妥当な結果を示し、また、テスト結果でみる価値観の変化については、討論相手の価値観が直接影響するばかりでなく、間接的に、微妙な影響をもたせざるを得ない。おもしろい結果が見られた。

次に、討論相手を、図3-30の価値観 λ は、全く関係のないものに選んだ場合の実験を行う。

Ex. (b) は、上述の Ex. (a) の、青年期の討論相手 TM_1 として、 $M_1(0) = 0.7$ を選んだ場合で、結果を、図3-33に示す。この場合は、相手が全く異なる価値観を持って来たため、L13型討論は、極めて有効で、 $E^b(t)$ は $E^a(t)$ と異なり、急速な減少を始めた。 $\lambda=3$ が、この青年

35

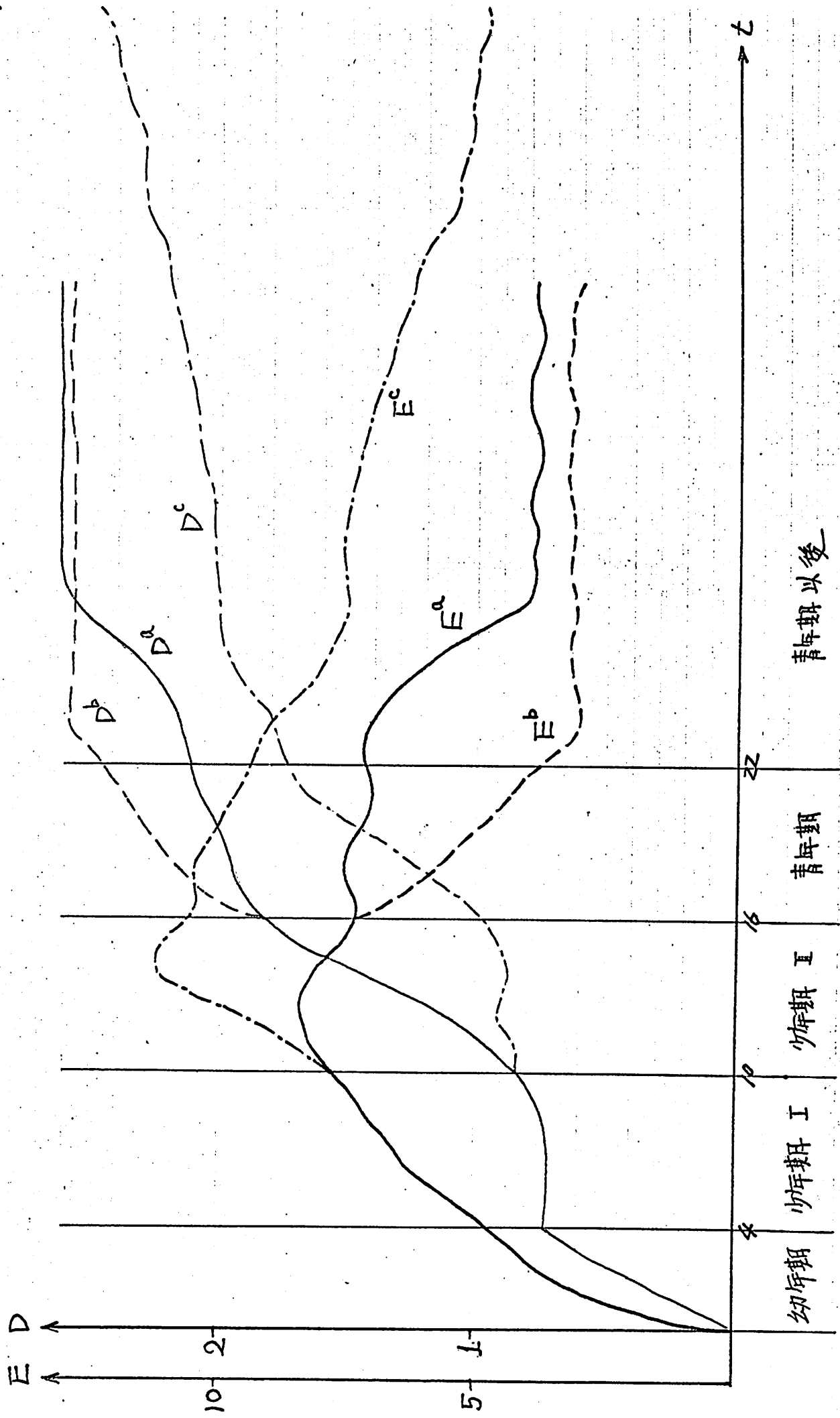


图 3-33

36
期に、ほとんどの自分の考えが整理されてしまったために、反省期に入っても、あまり学習効果はなく、本例に関しては、青年期の、異なる価値観の者との討論は、反省とよく似た効果をもたらすと言えろ。なお、最終的に、 $E^a(t) > E^b(t)$, $D^a(t) > D^b(t)$ になっていることから、Ex.(b)の方が、考えの整理は、よりよく行なわれたが、学習の蓄積は、少し劣る結果になっている。

Ex.(c)は、更に逆上って、少年期Ⅱにおいて、討論相手 TM_t を、毎回、異なる価値観の者と選ぶ、その後、青年期で再び、元の価値観の者と討論させた場合である。相手は、 $M_t(10) = a3$, $M_t(11) = a7$, $M_t(12) = a1''$, $M_t(13) = a1''$, $M_t(14) = a1'$, $M_t(15) = a3$ 及び $M_t(16) = 2p1$ である。結果を図3-33に示す。毎回、相手が変化する中で、少年期Ⅱに77回、新しい知識は、次々と入ってくるが、頭の中は、全く整理できなかつたため、 $E^c(t)$ は更に急速に増加するが、 $D^c(t)$ は、16回に増加しない。つまり青年期で、同一の相手と討論を繰返したから、考えを整理していき、 $D^c(t)$ は急速に増加する。一方、 $E^c(t)$ の方は、それまでに、後取った知識量が豊富だったため、あまり減少しない。その傾向は、反省期にも、持ち越され、自分の考えを確立するまでに、かなりの時間を要している。

以上の Ex. (a). (b). (c) を比べてみると、(a) のように、終始、恵まれた環境で育つ場合に比べ、青年期に、価値観の委更を迫るような状況に接した方が、精神的発育が促進されるが、一方、そうした逆境が、少年期に訪れると、かえって悪影響を及ぼし、精神の発達を妨げる結果になっている。

次に青年期の討論相手を三人選ぶ。その順序を変えた時の影響をみるため、Ex. (d) (e) (f) の実験を行った。少年期 II では、Ex. (d) を高くするため、相手を $t=10, 11, 12, 13, 14, 15$ において、各々、 $A_3, A_7, A_1', A_1'', A_2, A_4$ と選んだ。幼年期、少年期 I は、前と同じである。Ex. (d) では、相手の順序は、 $t=16, 20, 24$ で $2P_1, A_7, A_6'$ 、Ex. (e) では、 $A_7, A_6', 2P_1$ 、Ex. (f) では、 $A_6', 2P_1, A_7$ と選んだ。結果を図 3-34 に示し、途中のテスト結果、及び相手のテスト結果を、表 3-6 に示した。

まず、はじめに、各場合に、三人の相手の誰かの影響が、現れているのを表 3-6 でみると、Ex. (d) では、 A_8 と A_{10} が $2P_1$ 、つづいて A_3 と A_9 が A_6' に説得され、Ex. (e) では、 A_3 が A_6' 、つづいて、 A_3, A_8, A_{10} が $2P_1$ に説得され、Ex. (f) では、 A_1, A_2, A_3, A_4, A_8 が A_6' 、 A_3, A_4, A_{10} が $2P_1$ に説得されている。このように $2P_1, A_6'$ は、説得力が強い。

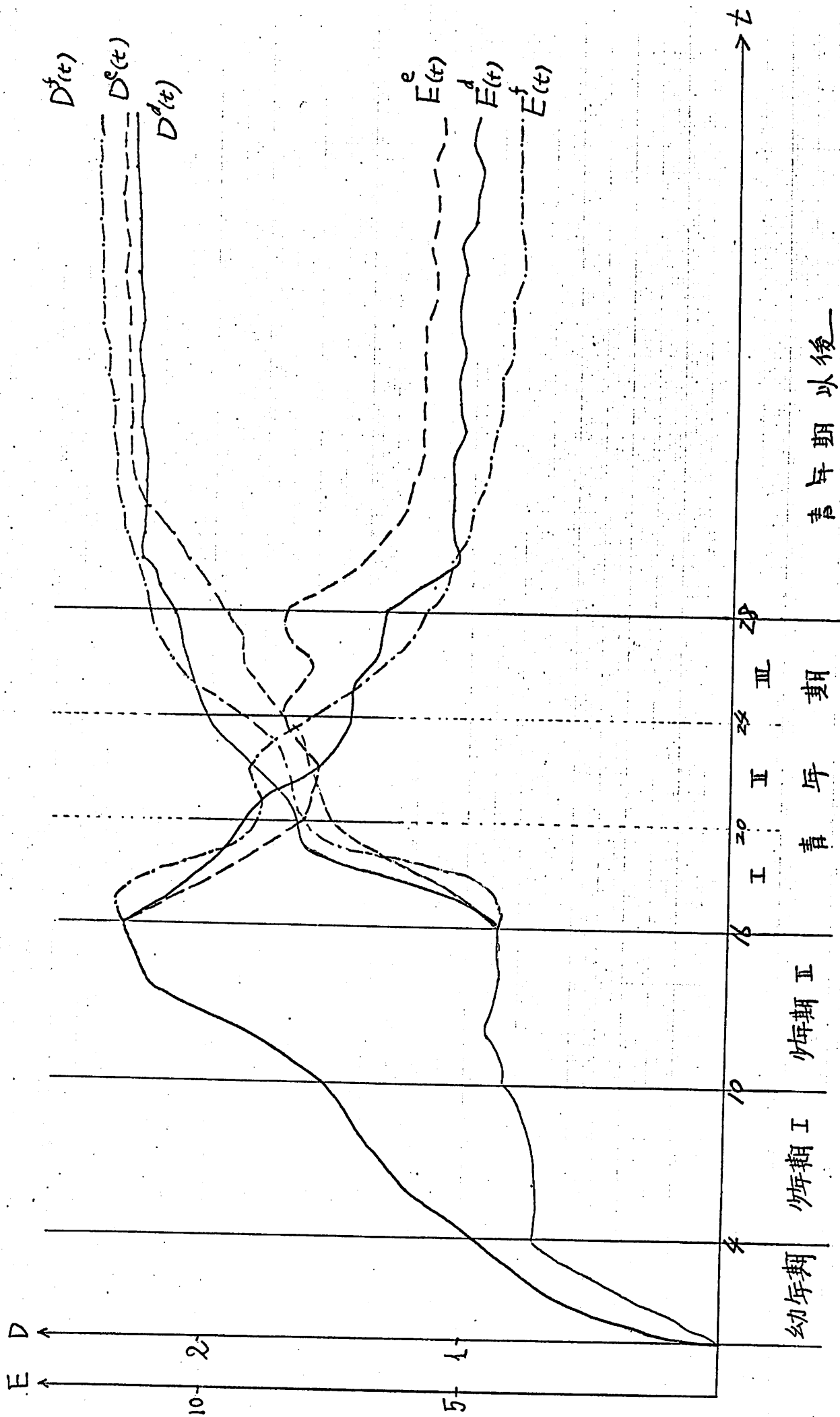


图3-34

のに対し、A7は全く説得力を持っていない。これは、A6, 2P1, A7の川頁T
 Dが $1.96 > 1.65 > 1.32$, Eが $15.62 < 20.41 < 25.13$ となっている。A7
 が劣等であることによる。一斉、 $t=16$ のテストでの答8個のうち、 $t=40$ において
 なお、不変であったAの数は、(d)が3個、(e)が4個、(f)が2個で、(e)、
 (d)、(f)の川頁にたっており、これは、劣等生A7が相手になった川頁と同じ
 である。最終的なE(t)の大きさの大きい川頁に一致する。このこと
 から、相手の間に優劣のある序列では、討論の川頁番号による影響は

		A ₁	r ₁	A ₂	r ₂	A ₃	r ₃	A ₄	r ₄	A ₅	r ₅	A ₆	r ₆	A ₇	r ₇	A ₈	r ₈	A ₉	r ₉	A ₁₀	r ₁₀
t=16		4	2	-		9	2	-		7	2	2	2	8	2	9	9	6	2	9	2
Ex. (d)	t=20	4	2	-		9	2	-		7	1	2	2	10	5	10	1	6	2	8	1
	24	4	2	4	1	9	2	2	1	7	1	2	2	10	5	10	1	6	2	8	1
	28	4	2	4	1	7	2	2	1	7	1	2	2	10	1	10	1	6	2	8	1
	40	4	2	4	1	7	2	2	1	7	1	2	2	10	1	10	1	4	3	8	1
Ex. (e)	t=20	4	1	4	1	9	2	2	1	7	2	2	2	8	2	9	2	6	2	9	2
	24	4	1	4	1	7	2	2	1	7	2	2	2	1	1	4	5	6	2	9	2
	28	4	1	4	1	4	3	2	1	7	2	2	2	1	1	10	1	6	2	8	1
	40	4	1	4	1	4	3	2	1	7	2	2	2	1	1	10	1	6	2	8	1
Ex. (f)	t=20	8	1	8	4	7	2	3	4	7	2	2	2	8	2	1	1	6	3	9	2
	24	8	1	1	5	4	1	5	1	7	1	2	2	1	1	1	1	6	3	9	2
	28	8	1	4	1	4	1	5	1	7	1	2	2	1	1	1	1	6	4	8	4
	40	8	1	4	1	4	1	5	1	7	1	2	2	1	1	1	1	1	5	1	4
討論相手	2P1	3	1	3	1	4	3	5	1	8	6	5	1	8	1	10	1	8	1	8	1
	A7	2	1	5	1	10	1	10	1	7	1	-		9	1	3	1	6	1	5	1
	A6	8	1	8	5	7	1	3	1	10	1	4	1	8	8	1	1	4	2	8	8

表3-6 各場合(d)(e)(f)のt=16,20,24,28,40及び討論相手へのテスト結果

はっきり現れている。自分の考えを整理するのには、劣等生相手の方が……
が、新しい知識を得るには、優等生相手の討論が有効である。そこで
両者と討論を行う場合は、初め、劣等生で、後に優等生があたりと
Ex. (e) のように、考えが整理された後で、再び、混乱させるので、最
終的な $E(t)$ は、割合、高い所で止まり、その逆の順のときは、混乱
のあとで、整理が行なわれるので、最終の $E(t)$ はかなり、低い所へ行く。

以上で、本節の実験を終るが、人間の成長過程を五つの時期
に分け、各時代の、討論の種類を一つだけで代表させるという、
かなり、単純なやり方ではあったけれども、一応、妥当な結果が得ら
れたと思う。

3.3 デルファイ法による未来予測手順のシミュレーション

デルファイ法⁽⁵⁷⁾ というのは、未来予測を行うときのやり方の一方法で、最近では、その有効性が認められて、アメリカで盛んに利用されているほか、日本などでも、割合普及している。例えば「1980年には、テレビ電話は、何台位普及しているか」という予測を行うとき、従来では、何人かの、その分野の識者を集めて、座談会のような形式で、討論をしてから、その問題に関する結論を出してもらう等の方法がとられていた。しかし、このようなやり方では、個々の参加者の性格や気分或いは、その場の雰囲気、人間関係等の影響によって、より正確な予測を妨げる傾向が強く、極端になると、時間を費すに従って、不正確な結果に終わってしまう。そこで、このようなマイナスの要因を取り除き、より有効な予測を行なおうとするのが、このデルファイ法である。この方法の特徴は、参加者同士は、直接討論をさせないで、意見は、すべてシート用紙に記入してもらう。その集計結果を、参加者に報告して、再び意見を求めるという手順を繰返して、結論を導くところにある。特に、少数意見の持主には、その理由も、記入してもらう、それを集計結果として、全員に知らせる等の作業も行って、自由討論によるもの

ここによる欠点を補うのである。

さて、この節の目的は、このデルファイ法を用いて、未来予測を行う様子を、思考モデルTMを用いて、シミュレートすることにある。

そのやり方は、図3-35に示すように、参加者にあたる者として、TMを10人用い、主催者は、出題と、回答の単純な集計だけを行なわせる。その手順を図3-36に示す。この方法の、最も重要な部分は、参加者が、前回の集計結果を、自分の考えの中へ、どのように取り入れていくかにあるのであり、シミュレーションにおいて、そのアルゴリズムが、成否のポイントになると思われる。

具体的な手順は、図3-37, 38の流し図に従って説明する。

まず、10人のモデルの初期拡散行列には、ある程度、価値観が似ていることが必要なので、3.2節(2)で作成した「大人・友人」用を使った。従って、モデル i の $M^{(i)}(0)$ は m_i である。課題入力 I_0 は、本来、その元々の値が1になるものが、見直し以上には、存続しないはずであったが、ここでは、未来予測の問題を扱っているわけだから、思考モデルTMが、少し、戸惑うような入力の方がおもしろいので、この原則には、こだわらずにここにする。実際の思考部分は、簡単の為、1サイクルにして、そのかわりに、閾値T

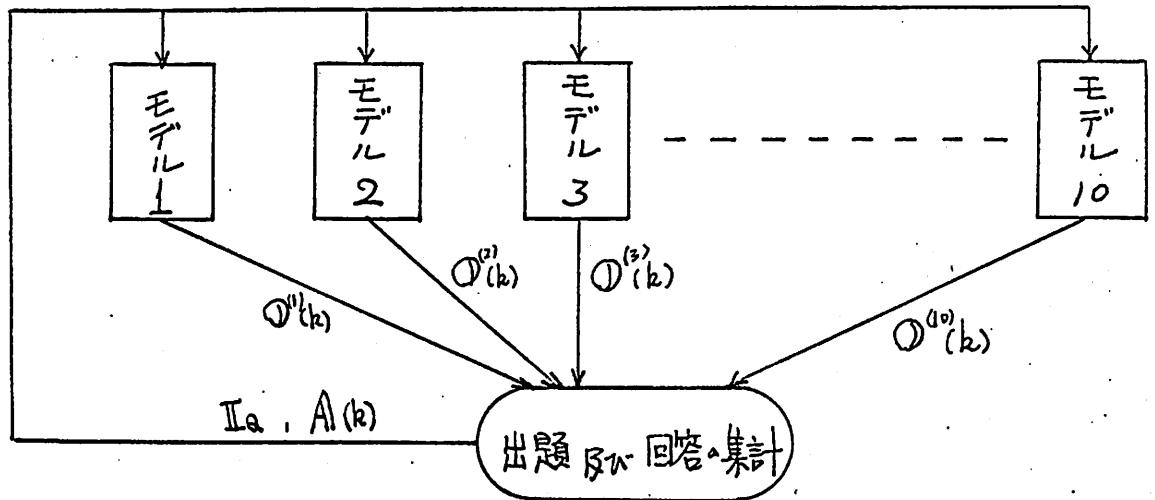


図3-35 テルライ法のしくみ

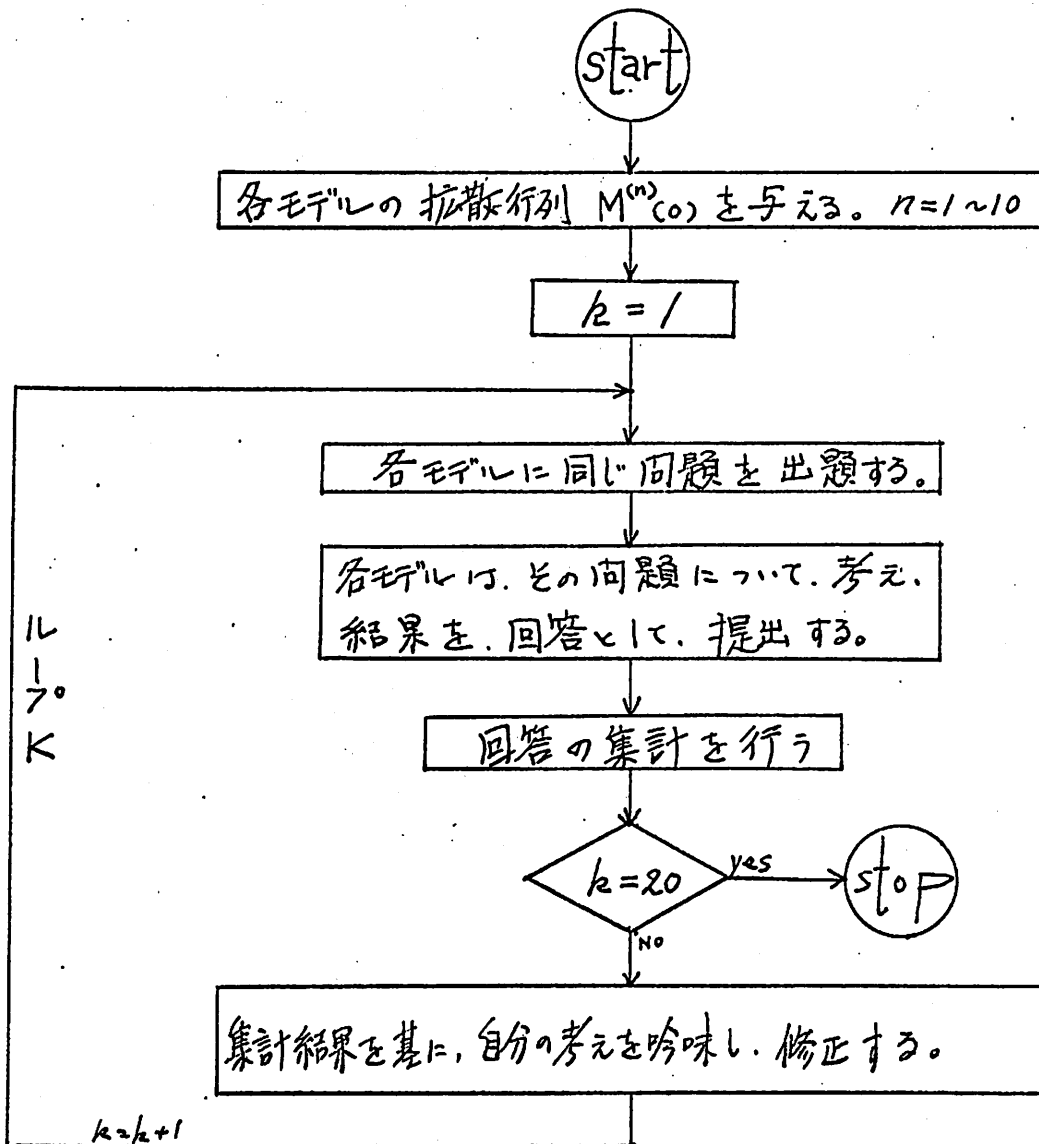


図3-36 フォット図

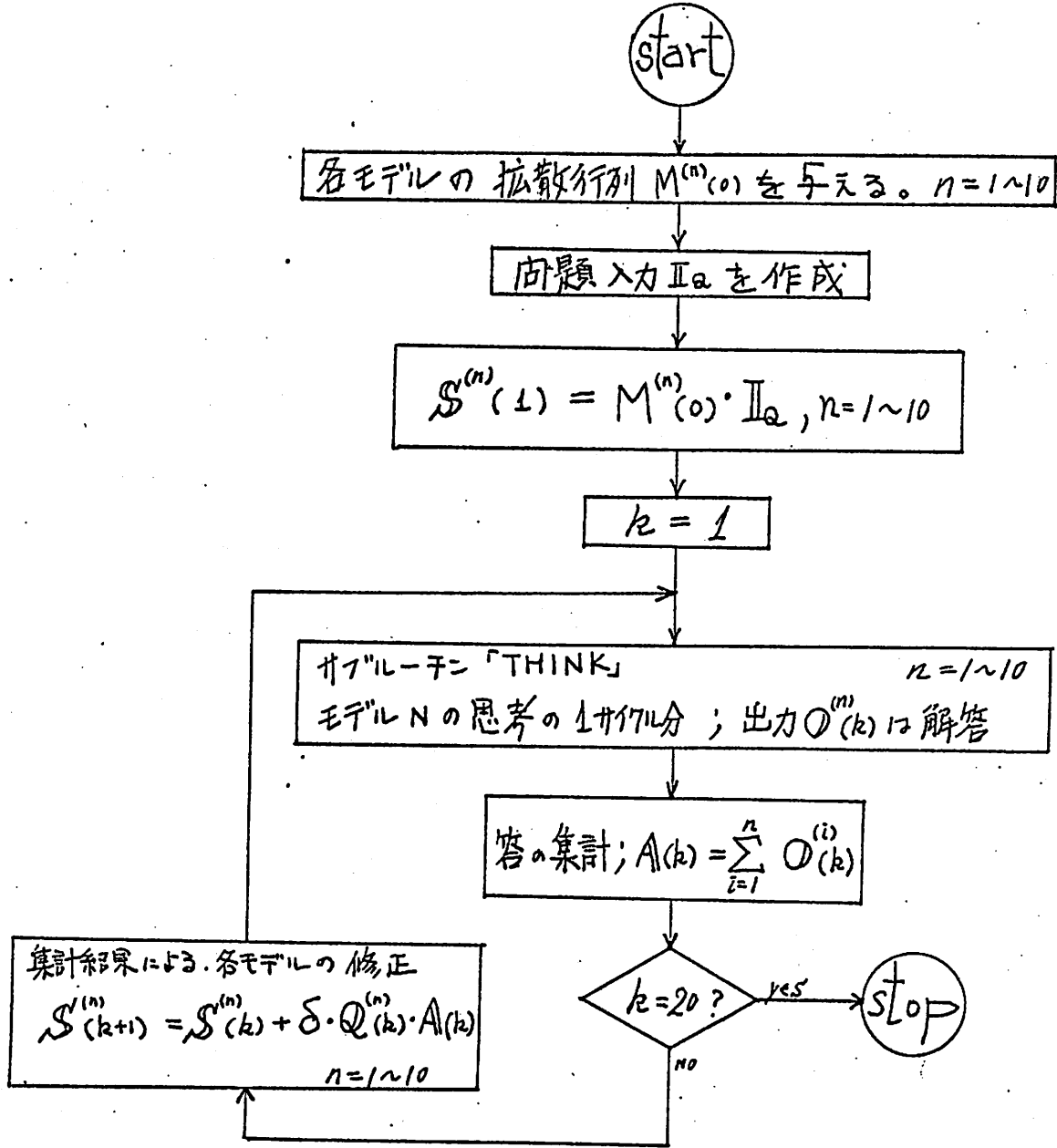


図3-37 MAIN

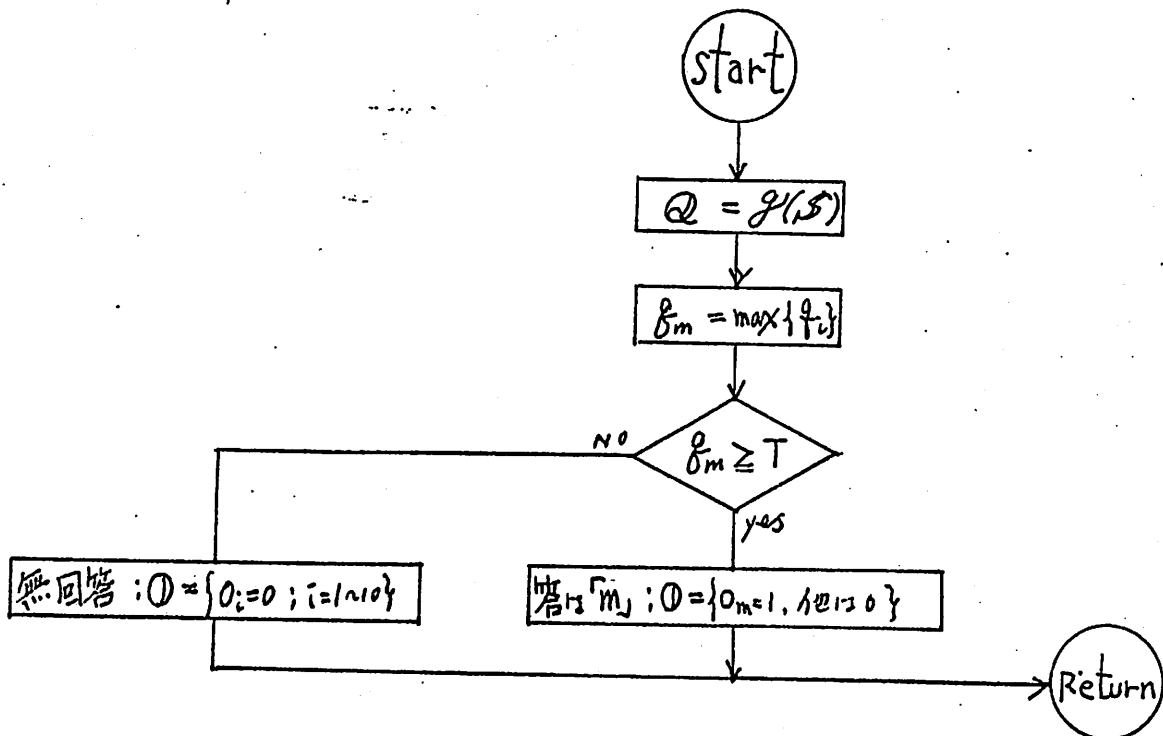


図3-38 THINK

を、0.5 以下にできるように、最大値選択の機能を取入れた。
 従って、回答としての、出力 $\mathcal{O}^{(n)}(k)$ の元のうち、1 の値の数は、2桁以上
 になることはない。回答の集計結果は、 $A(k) = \sum_{n=1}^{10} \mathcal{O}^{(n)}(k)$ なる 10次元
 ベクトルで表すので、例えば、10人中、「C₂」と回答した人が、3人い
 ば、 $A_2(k) = 3$ となる。k は、デルタ法の実行回数か k 回目であ
 ることを表す。

この集計結果 $A(k)$ からの、各モデルの学習のアルゴリズムは、いろいろ。
 考えられるが、ここでは、自分の考えと全体の考えの積に比例して、拡
 散行列の各元の値を変化させる方法を用い、以下のように行った。

$$m_{ij}^{(n)}(k+1) = m_{ij}^{(n)}(k) + \delta \cdot \xi_i^{(n)} \eta_{ij}^{(n)}(k)$$

但し

$$\xi_i^{(n)} = \frac{\rho_i^{(n)} \cdot A_i(k)}{\sum_l \rho_l^{(n)} \cdot A_l(k)}, \quad \eta_{ij}^{(n)}(k) = \frac{\bar{c}_j^a \cdot m_{ij}^{(n)}(k)}{\sum_l \bar{c}_l^a \cdot m_{il}^{(n)}(k)}$$

$m_{ij}^{(n)}$ は、モデル n の、概念 C_j から C_i への連想度である。 $\rho_i^{(n)}$ は、k 回目
 における、 C_i の想起度で、 $A_i(k)$ は、全体で、k 回目「 C_i 」と回答した人の
 数であるので、 $\rho_i^{(n)} \cdot A_i(k)$ は、概念 C_i に対する自分の考えと全体の考
 えの積になり、従って、 $\sum_{i=1}^n \xi_i^{(n)} = 1$ となるように正規化

さいたものである。従って、拡散行列全体で増加させる重み量 δ のうち、 $M^{(n)}$ の i 行の元に分配する量が $\delta \cdot \xi_i^{(n)}(k)$ としなくてはなる。更に、これを、 i 行の、10個の元 $M_{il}^{(n)}(k)$, $l=1 \sim 10$ に分配しなくてはならないが、この時の分配率が $\eta_{ij}^{(n)}(k)$ である。この分配の仕方、課題入力 I^a の元 i_l^a が 0 の時に、 M の i 列目の元を増加させるような不都合を避ける為に、 $i_j^a \cdot M_{ij}^{(n)}(k)$ という積の形にして、 i 行の10個の元 M_{il} のうち、入力に關係する元だけを取り出し、それに比例して、 $\delta \cdot \xi_i^{(n)}(k)$ を分配するのである。なお、ここで $\sum_j M_{ij}^{(n)}(k+1) = 1$ に正規化する作業を省いたのは、思考部分が、1サイクルの時は、 $Q = f(S)$ の $\tau=3T$ 行の正規化で代用できるからである。

このような学習アルゴリズムの場合には、自分が非常に自信を持つ意見については、全体の意見と全く異なる場合でも、それに影響されないこと (ex. $a_j = 0, a_i \gg 1$ の時 $\xi_j = 0$) や、逆に、自信がなく、判断に惑っているような場合にも、全体の意見に大きく影響されること (ex. $a_i \approx a_j$ で $a_i > a_j$ の時は、 $\xi_i > \xi_j$) など、モデルに、自然なふるまいをさせることができていくという、大きな特徴がある。

更に、もう一つの実際の利点としては、このアルゴリズムの場合には、

図3-37 のように、実際のプログラムでは、拡散行列の各元 m_{ij} の値を
 変化させる代りに、準状態ベクトル \bar{i} を変化させると、同じ効果が
 得られ、手順が簡単になることがあげられる。即ち、

$$\begin{aligned} \mathcal{A}_i^{(n)}(k+1) &= \sum_{j=1}^{10} m_{ij}^{(n)}(k+1) \cdot \bar{i}_j^a = \sum_{j=1}^{10} m_{ij}^{(n)}(k) \cdot \bar{i}_j^a + \sum_{j=1}^{10} \delta \cdot \sum_{l=1}^{10} \eta_{lj}^{(n)} \cdot \bar{i}_l^a \\ &= \mathcal{A}_i^{(n)}(k) + \delta \sum_{l=1}^{10} \eta_{lj}^{(n)} \sum_{j=1}^{10} \bar{i}_j^a \end{aligned}$$

よって \bar{i}_j^a は 1 の 0 だけあり、 $\bar{i}_j^a = (\bar{i}_j^a)^2$ であるので

$$\sum_{j=1}^{10} \eta_{lj}^{(n)} \cdot \bar{i}_j^a = \frac{\sum_{j=1}^{10} (\bar{i}_j^a)^2 \cdot m_{ij}^{(n)}(k)}{\sum_{l=1}^{10} \bar{i}_l^a \cdot m_{il}^{(n)}(k)} = 1$$

従って、

$$\mathcal{A}_i^{(n)}(k+1) = \mathcal{A}_i^{(n)}(k) + \delta \cdot \sum_{l=1}^{10} \eta_{lj}^{(n)} \bar{i}_l^a$$

[シミュレーション結果と考察]

モデルの各パラメータのうち、 τ と δ は可変とし、残りの標準値 $\alpha = 0$ 、
 $\rho = 2$ を用いた。なお、思考は 1 サイクルにしたがって β は形式上、 $\beta = \infty$ とする。
 入力 λ は、先に述べたように、モデル TM が、産感うよりのもので、行 λ の λ の
 中で、特に、 τ や δ の変化による、結論の与える影響の大きさ
 について、一例を、図3-39 (a) ~ (f) に示す。課題入力は $(\mathbb{I}_a)^t = [0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0]$

100 [10] であり、これは、図3-30の価値観を見れば、わかるように、概念 C_2, C_6, C_9 を合せて入力としたもので、出力応答が明確ではない。

$$P_{rob.}^{\circ} = \begin{bmatrix} 0.06 \\ 0.03 \\ 0.20 \\ 0.09 \\ 0.20 \\ 0.04 \\ 0.09 \\ 0.20 \\ 0.03 \\ 0.06 \end{bmatrix}, P_{rob.} = \begin{bmatrix} 0.04 \\ 0.03 \\ 0.21 \\ 0.11 \\ 0.14 \\ 0.02 \\ 0.13 \\ 0.23 \\ 0.02 \\ 0.03 \end{bmatrix}$$

これを、量的に表現する為には、拡散行列を、確率行列と見たことより、応答確率を計算した。
 $P_{rob.}^{\circ}$ は、図3-30に基く、理想的拡散行列から計算したもので、 j に対する「 C_j 」の応答確率は、

$$P_{rob.j}^{\circ} = \frac{\sum_k m_{jk}^{\circ} \cdot \bar{l}_k^{\circ}}{\sum_l \sum_k m_{lk}^{\circ} \cdot \bar{l}_k^{\circ}}$$

本例では、 $\bar{l}_2^{\circ} = \bar{l}_6^{\circ} = \bar{l}_9^{\circ} = 1$ 、他は $\bar{l}_k^{\circ} = 0$ となる。分母は3となり

$$P_{rob.j}^{\circ} = \frac{1}{3} (m_{j2}^{\circ} + m_{j6}^{\circ} + m_{j9}^{\circ})$$

$P_{rob.}$ は、実際の $M^{(1)}(0) = 2m_1, \dots, M^{(10)}(0) = 2m_{10}$ から、計算したもので、

$$P_{rob.j} = \frac{1}{10} \sum_{n=1}^{10} \left(\frac{\sum_k m_{jk}^{(n)} \cdot \bar{l}_k^{\circ}}{\sum_l \sum_k m_{lk}^{(n)} \cdot \bar{l}_k^{\circ}} \right)$$

本例では、

$$P_{rob.j} = \frac{1}{30} \sum_{n=1}^{10} (m_{j2}^{(n)} + m_{j6}^{(n)} + m_{j9}^{(n)})$$

各モデルの答

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.1
m.2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.2
m.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.3
m.4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.4
m.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.5
m.6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.6
m.7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.7
m.8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.8
m.9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.9
m.10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.10

答の集計結果

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
a.1	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.2	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.3	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.4	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.5	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.6	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.7	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.8	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.9	1	4	6	6	6	6	6	6	6	
a.10	1	4	6	6	6	6	6	6	6	

(a)
T=0.5
δ=0.4

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.1
m.2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.2
m.3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.3
m.4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.4
m.5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.5
m.6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.6
m.7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.7
m.8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.8
m.9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.9
m.10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.10

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
a.1	1	2	2	2	1	1	.	.	.	
a.2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
a.3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
a.4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
a.5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
a.6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
a.7	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
a.8	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
a.9	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
a.10	1	2	2	2	2	2	2	2	2	

(b)
T=0.45
δ=0.4

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.1
m.2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.2
m.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.3
m.4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.4
m.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.5
m.6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.6
m.7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.7
m.8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.8
m.9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.9
m.10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.10

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
a.1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.3	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.4	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.5	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.6	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.7	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.8	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.9	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
a.10	1	2	2	2	3	3	3	3	3	

(c)
T=0.4
δ=0.4

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.1
m.2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.2
m.3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.3
m.4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.4
m.5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.5
m.6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.6
m.7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.7
m.8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.8
m.9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.9
m.10	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.10

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
a.1	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.2	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.3	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.4	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.5	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.6	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.7	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.8	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.9	2	4	4	5	5	6	6	7	8	
a.10	2	4	4	5	5	6	6	7	8	

(d)
T=0.35
δ=0.4

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.1
m.2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.2
m.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.3
m.4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.4
m.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.5
m.6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.6
m.7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.7
m.8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.8
m.9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.9
m.10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.10

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
a.1	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.2	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.3	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.4	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.5	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.6	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.7	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.8	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.9	3	4	4	5	5	6	8	8	8	
a.10	3	4	4	5	5	6	8	8	8	

(e)
T=0.3
δ=0.4

例 5-34 (f)

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.1
m.2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.2
m.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.3
m.4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	a.4
m.5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	a.5
m.6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.6
m.7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.7
m.8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.8
m.9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.9
m.10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	a.10

答の集計結果

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t	
a.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.1
a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.2
a.3	3	4	4	5	5	6	8	8	8	8	a.3
a.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a.4
a.5	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	a.5
a.6	2	2	2	2	2	1	.	.	.	.	a.6
a.7	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.7
a.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.8
a.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.9
a.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.10

(f)
 $T=0$
 $\delta=0$

例 5-34 (g)

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.1
m.2	a.2
m.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.3
m.4	.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.4
m.5	a.5
m.6	.	.	.	5	5	5	5	5	5	5	a.6
m.7	a.7
m.8	a.8
m.9	.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.9
m.10	a.10

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t	
a.1	a.1
a.2	a.2
a.3	a.3
a.4	a.4
a.5	1	4	4	6	6	6	6	6	6	6	a.5
a.6	a.6
a.7	a.7
a.8	a.8
a.9	a.9
a.10	a.10

(g)
 $T=0.1$
 $\delta=0.2$

例 5-34 (h)

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.1
m.2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.2
m.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.3
m.4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	a.4
m.5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	a.5
m.6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.6
m.7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.7
m.8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	a.8
m.9	.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.9
m.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.10

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t	
a.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.1
a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.2
a.3	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	a.3
a.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a.4
a.5	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	a.5
a.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a.6
a.7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a.7
a.8	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	a.8
a.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.9
a.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.10

(h)
 $T=0.4$
 $\delta=0.2$

例 5-34 (i)

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.1
m.2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.2
m.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.3
m.4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	a.4
m.5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	a.5
m.6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.6
m.7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.7
m.8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.8
m.9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.9
m.10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	a.10

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t	
a.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.1
a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.2
a.3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	a.3
a.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a.4
a.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	a.5
a.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.6
a.7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	a.7
a.8	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	a.8
a.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.9
a.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.10

(i)
 $T=0.3$
 $\delta=0.1$

例 5-34 (j)

m.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t
m.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.1
m.2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.2
m.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.3
m.4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	a.4
m.5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	a.5
m.6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	a.6
m.7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	a.7
m.8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.8
m.9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	a.9
m.10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	a.10

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	t	
a.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.1
a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.2
a.3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	a.3
a.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a.4
a.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	a.5
a.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.6
a.7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	a.7
a.8	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	a.8
a.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.9
a.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a.10

(j)
 $T=0.2$
 $\delta=0.1$

各図の左側は、各モデルの答が、回数を経るにつれて、変化している様子を示し、モデル i の答を「 m_i 」で表している。右側は、答の集計結果が、回数を経るにつれて、変化している様子で、答「 j 」と答えたモデルの数は、「 a_j 」で表している。

δ の値が同じである (a) ~ (f) を比べると、結論が「3」、「5」、「8」のうちどれかになっており、 T の値で、かなり違った結論が導かれている。

(a) では、 T が高いため、初回目で答えたのは、モデル3 だけであったため、他のモデルは与える影響は大きく、次々と賛成者が増し、才5回目で、

6人が「5」と答えた。しかし、モデル5, 7, 8, 10は、もともと、「5」の応答確率は、0.01, 0.02, 0.05, 0.00 で微小なため、最後まで、同意しなかった。

た。Prob. 5も Prob. 8, Prob. 3 につづいて、3番目で、決まれば高くなる。本例の

ように、初回目の応答が極端に少ない場合は、集計結果Aの影響が

大きく、Prob. の示すような結論になる。

(b) では、 T が少し低くなり、初回応答数が4となり、その応答の集計結果は、だいたひ Prob. と一致しているため、その後の経過は順当で、最大

確率の「8」が圧倒的多数を占めている。モデル1は、初回目では、決断

がつかず、集計結果を見て、一度は「5」に傾いたが、大勢が「8」となる

に及んで、結局、やはり同意している。モデル3も「4」が「3」より、「5」から「8」へ転向したが、モデル2とモデル6は、最後まで「7」で「4」が「3」より転向した。モデル8は早くも「3」から「8」へ転向している。

(c) は (a) と同じく、才一回目の集計結果が、後々まで影響している。しかし、(a) と違って、才一回目で「5」以外を答えた者が4人しかいたので、最後にも過半数には到らなかった。意見が「5」と「3」に分れ、このように状態が、結論を出しても、あまり信頼性がなないように思われる。

(d) は、だいた... Prob. 1に従って、順調で、「3」という結論に達している。

(e), (f) は、同じ経過であり、才一回目で、全員が回答するようになった。Tの値の変化による影響はみられない。

(a) ~ (f) 全体を通じてみると、モデル1, モデル3は「5」に固執し、「8」には譲歩できて、「3」は考えない。モデル2, モデル6は、「7」という考え方が「3」「5」でも良い。しかし、「8」は同意できない。モデル4, モデル9は、自分の考えを持つたが、ほかのうちは、応答せず、大勢をみよわめて、それに賛成するという日和見的態度、モデル5は、「4」という考え方が、仲間が「3」か、「8」で「3」か、「5」には同意できず。モデル7, モデル8は、「3」「8」と「5」で「3」か「5」には同意できる。モデル10も、だいた... 同じだが、少し慎重で

ある。

規に (9)~(10) において、 δ の値の変化による影響をみると、 δ が小さくなると、それだけ、集計結果 A の、時間経過に伴う変化が、遅くなるだけで、結論に影響を与えるに至っていない。しかし、あまり大きくなると、初期の集計結果の影響が強くなると考えられる。

以上、シミュレーション結果は、いかにも、実際の、デルファイ法による未来予測において、起り得る経過を示した。ただ、本例のように、 T の値により、結論が左右されるような課題入力も、少なく、たゞ、そうでない場合が多かったが、これは、自然な現象であろう。

なお、本稿では、モデルの思考を 1 サイクルにして、プログラムを簡単にしたが、この条件を除いたり、他のパラメータ、 p 等も、ばらばらを持たせると、更に、おもしろい結果が得られると思われる。