

An Analysis of Problem-Solving Process in Classroom Groups

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/24919

学級集団における課題解決過程の分析

太田雅夫*・斉田他喜雄**・三和 優***・福留雪子****

I 問題の所在

学級集団における課題解決は、個別事態での課題解決とは種々の点で相違する。それは学級集団が幾多の特性を有し、学級内での諸活動に影響を及ぼすと考えられるからである。従来学級集団の学習活動に及ぼす効果に関して、様々の側面から取り上げられ、それが学級集団の意義や機能とされてきた。授業—学習に係わる情報伝達やモデル提供の場としての機能、賞罰や競争・協同、社会的評価や集団決定等による学習の動機づけ、学習強化または代理強化、共働者の存在による社会的促進の場としての機能、学級集団への参加による社会的態度や社会的技能の習得の場としての機能等は学級集団の機能を問題とするとき看過することのできないものであろう。そしてこれらは、能力別編成などの学級編成の方法、一斉指導のあり方や分団学習等の小集団編成の方途、学級での学習指導の個別化の可能性など実際的問題の検討にも波及するものでもある。

この研究では、通常の学級集団における児童の課題解決過程を分析し、各々の児童が目標の設定、解決活動、評価のサイクルをいかに形成するかという点を明らかにしようとした。課題解決過程に関して情意面が、認知的とともに重要な役割を演ずることは注目されているところであるが、児童の情意面は個人ごとに様々であり、学級集団の影響を受けて様々に変動するであろう。課題に対する興味・関心、初発行動の発現、思考の持続、要求水準と成功感・失敗感等の個

人差は大きく、しかも周囲の状況による変動の違いも著しいであろう。したがって、学級集団は脱落児や遅進児を含む全児童にとって適切でなければならないし、教師の動機づけや強化も学級の児童総てにわたる効果という観点から行われなければならない。教師の指導と児童の性格との交互作用が叫ばれる所以もここにあると考えられる。

課題解決にとって、認知面が深く係わることは言うまでもない。そこで、この研究では個々の児童の課題解決の推移、解決ストラテジーのタイプの分析にとくに留意することにした。課題解決に関する基礎学力、思考力、類似課題解決の経験の有無は当然解決方法や効率に関係するとみられるし、解決過程に関する学習到達度、解決進行の状況に従って学級集団の及ぼす影響が異なるであろう。学習の段階に応じて社会的促進効果の相違することのひとつをとりあげても、学級集団の及ぼす影響の多様性は無視しえないものとなる。課題解決の個別化、能力・適性に応じた教師の指導を考えるには、児童の解決過程の分析が基礎となるとみられるからである。

ここでは、広範な問題領域を背景にもつ研究の目的に対する最初の接近として、通常の学級集団内での課題解決を調べることにした。通常という概念は、明確ではないが、学級内活動に対し特別の条件を教師や実験者が一切加えないというほどの意味である。従って、課題状況に児童を置くこと以外に、実験者は特別の指示や情報を提供しなかった。ただし集団学習分析シ

* 金沢大学教育学部

** 金沢大学教育学部附属小学校

*** 仁愛女子短期大学

**** 研究協力員

〔教示〕「計算を始める前に、10個の空欄のうち自分はいくつやろうと思うか、自分がやろうと思う数のボタンを押して先生のところへ送って下さい。隣りの人と相談したり人を見たりしないで、自分で決めてボタンを押します。」

(4) 課題解決作業をさせる。

問題の解答をミニプリンターによって継続的に記録した。

〔教示〕「では、問題を解いていきます。人を見たり、声を出したりしないで一生懸命にやりましょう。まず、どの□からでもいいですから、1つの□の中だけに答を書いて先生のところへ送って下さい。□の場所を示す数字と自分の書いた答とを押してSのボタンを押します。」

〔記録〕30秒間隔で、課題1のみ11試行、他の3課題は10試行回答を求め、その回答はミニプリンターで記録した。

(5) 自己評価をさせる。

1課題終了毎に、5段階(うまくできた…5, 少しくまくできた…4, ふつうだった…3, 少しくまくできなかつた…2, うまくはできなかつた…1)で自己評価をさせて、テンキーで入力させ、ミニプリンターで記録した。

III 結 果

1 課題解決過程におけるサイクル

(1) 目標水準、業績および自己評価の関係

課題解決過程における目標設定、解決活動および自己評価のサイクルをみるため、課題に含まれる10個の小問のうち、解決を期待する水準すなわち目標水準を設定させ、さらに解決活動の終了時に前述の評定尺度形成の自己評価をさ

Tab. 1 目標水準、業績に対する自己評価の回帰係数および重相関係数

課 題	C	a_1	a_2	R
1	0.06	-0.06	0.43	0.49
2	-1.45	-0.05	0.58	0.47
3	1.66	-0.09	0.30	0.36
4	6.31	0.04	-0.25	0.10

注：業績は回答数である。

Cは定数、 a_1 および a_2 は目標水準(G)、業績(P)に対する回帰係数、Rは重相関係数である。

せた。そこでまず、この目標水準、および業績が自己評価にいかなる関連がみられるかを回帰係数および重相関係数で示したのが Tab. 1 である。

ここでの業績は、回答した小問数であり必ずしも正答数ではないが、自己評価が目標水準(G)より回答数としての業績(P)にかなりの関連をもつという傾向が認められる。ただ課題ごとにかんがりの変動がみられ、課題4の結果は多少他の課題とは異なっている。重相関係数も課題が繰り返されるに従って低下している。

業績として正答数を用い、目標水準、業績に対する自己評価の回帰係数および重相関係数をみると、Tab. 2 の如くなる。この場合も自己

Tab. 2 目標水準、業績に対する自己評価の回帰係数および重相関係数

課 題	C	a_1	a_2	R
1	1.69	-0.03	0.27	0.42
2	3.71	0.04	-0.03	0.08
3	0.81	0.05	0.35	0.57
4	-0.50	0.03	0.53	0.58

注：業績は正答数である。

評価が目標水準より正答数としての業績に関連が強いことが多いようである。課題2の結果は多少異なり、重相関係数も課題2で相当低い。先の表と対比すれば明らかなように、課題が繰り返されると重相関係数が低下するという傾向はこの場合はみられない。課題2を除けば業績に対する関連も次第に強くなり、重相関係数もむしろ増加するといえる。正答か誤答かのフィードバック情報が与えられないまま、時間に追われて回答を記述し、さらに回答キーの入力を迫られるという状況にあって、回答が可能であれば良しとする自己評価が、初めの課題ほど一般的であったことを暗示するであろう。課題4になるほど、回答キーの操作等に余裕を生じ、正答か否かによって自己評価がなされる傾向が現われたとみることができよう。

(2) 目標水準、目標到達度等の関係

目標水準と業績との関係を目標到達度で表わし、自己評価、計算力および向性段階との相互

Tab. 3 課題解決における目標到達度、自己評価と計算力、向性段階との偏相関係数

課題		①	②
1	自己評価 ①		
	目標到達度 ②	0.36	
	計算力 ③	-0.03	-0.12
	向性段階 ④	0.48	-0.25
2	自己評価 ①		
	目標到達度 ②	0.12	
	計算力 ③	-0.02	-0.27
	向性段階 ④	0.27	-0.03
3	自己評価 ①		
	目標到達度 ②	0.55	
	計算力 ③	0.27	-0.30
	向性段階 ④	0.72	-0.57
4	自己評価 ①		
	目標到達度 ②	0.06	
	計算力 ③	0.09	-0.16
	向性段階 ④	0.66	-0.13

注：目標到達度は、(業績-目標)である。ただし業績は回答数。

の関連を偏相関係数で示したのが Tab. 3 である。これによると、自己評価と目標到達度および向性段階との間に正の相関がみられる。とくに自己評価と向性段階との関係が強いようである。業績が目標水準を超過する程、目標到達度は高く現わされるから、それが高い自己評価と結びつく傾向は、当然ともいえるが、向性段階との強い関係は注目すべきであろう。向性段階は課題の成否と一応無関係であろう。したがって、自己評価がこの向性段階と強い関係を示すことは、外向性傾向の強い者ほど、自己評価で常に良い評価を下すということであり、課題解決の結果を反映しないという傾向を示唆するであろう。恐らく、課題解決の成否から生ずるであろう成功感、失敗感が児童の性格によって異なることとも関連するであろう。目標到達度と向性段階とがむしろ負の関係にあることは、これらのことからして当然の締結といえるであろう。

また、自己評価と計算力との間にはあまり関係が認められない。計算力は自己評価に限らず他の変数とも負の関係になることが多い。このことは、乗算のアルゴリズムの習得が、ここで

の完成法形式の課題解決にとってあまり関係がないのみならず、自己評価や向性段階とも関係しないことを反映するものといえよう。

(3) 目標水準、業績および目標増減の関係

目標水準、業績が目標増減にいかなる関連をするかをみることにしよう。課題mにおける目標水準および業績と、課題mから課題m+1への目標増減を回帰係数および重相関係数で示したのが Tab. 4 である。ここでの業績は回答数

Tab. 4 課題解決目標、業績に対する目標増減の回帰係数および重相関係数

	C	β_1	β_2	R
課題 1→2	-1.23	-0.35	0.44	0.54
課題 2→3	5.36	-0.44	-0.17	0.50
課題 3→4	1.38	-0.44	0.15	0.47

注：業績は回答数である。

目標増減は、(課題m+1の目標-課題mの目標)である。

課題解決目標および業績は、課題mに関するものである。

Cは定数、 β_1 および β_2 は、目標水準 (G)、業績 (P) に対する回帰係数、Rは重相関係数である。

であるが、目標増減が目標水準 (G) より業績 (P) により高い値を示すようである。先に自己評価が目標水準より業績に高い関連をもつことが明らかとなったが、目標水準の変動もそれと相通ずるものとみることができ。相関係数もかなり高いが、課題を繰り返すうちに減少する。この傾向も先の目標水準、業績および自己評価の関連でみられたものと類似している。

(4) 目標到達度、目標増減等の関係

目標増減が、目標到達度、計算力および向性段階と相互に関連する程度を偏相関係数で示すと Tab. 5 のようになる。これによると、目標増減が目標到達度とかなり関連することが明らかである。その他の変数と目標増減が多少関連する場合もみられるが、一貫したものとはいえない。目標増減が目標到達度と関連することは、要求水準の問題における達成差と目標差の変化とも通ずる現象であり、目標に到達することができたという経験の後であれば、より高い目標水準を設定する一般的傾向を示すものと解される。

Tab. 5 課題解決における目標到達度、目標増減と計算力、向性段階との偏相関係数

		①	②
課題 1→2	目標増減 ①		
	目標到達度 ②	0.58	
	計算力 ③	0.30	-0.29
	向性段階 ④	-0.07	0.01
課題 2→3	目標増減 ①		
	目標到達度 ②	0.32	
	計算力 ③	-0.07	-0.19
	向性段階 ④	0.27	0.12
課題 3→4	目標増減 ①		
	目標到達度 ②	0.36	
	計算力 ③	0.21	-0.23
	向性段階 ④	-0.01	-0.28

注：目標増減は、(課題m+1の目標-課題mの目標)である。
 目標到達度は、課題mの(業績-目標)である。ただし業績は回答数。

(5) 自己評価、目標増減等の関係

Tab. 6 課題解決における自己評価、目標増減と計算力、向性段階

		①	②
課題 1→2	目標増減 ①		
	自己評価 ②	0.47	
	計算力 ③	0.23	-0.16
	向性段階 ④	-0.31	0.52
課題 2→3	目標増減 ①		
	自己評価 ②	-0.28	
	計算力 ③	-0.16	-0.10
	向性段階 ④	0.36	0.18
課題 3→4	目標増減 ①		
	自己評価 ②	0.12	
	計算力 ③	0.07	
	向性段階 ④	-0.17	0.60

注：目標増減は、(課題m+1の目標-課題mの目標)である。
 自己評価は、課題mに関するものである。

目標増減が自己評価、計算力および向性段階と相互に関連する様子を偏相関係数で示すと、Tab. 6 のようになる。この結果は、目標増減が先行する課題の成果に対する自己評価と一貫した関係を有しないことを示すようである。

(6) 誤答数、計算力および向性段階の関係

これまで課題解決過程におけるサイクルを解明するための、各変数間の関連を眺めてきた。それらは、課題の繰り返しというマクロな動向の一こま一こまを種々の側面から調べたものであった。その場合、業績として単なる回答数を用いるときと、正答数を用いるときで傾向にかなりの相違が認められた。両変数の差は誤答数であるが、それが児童の計算力、向性段階とい

Tab. 7 誤答数、計算力、向性段階

	①
誤答数 ①	
計算力 ②	-0.37
向性段階 ③	-0.23

注：誤答数は課題1から4までの合計である。

かに関係するかを調べておこう。誤答数、計算力および向性段階間の偏相関係数を示したのがTab. 7 である。これによると、誤答数は計算力とも向性段階とも負の関連を示すことになる。すなわち、誤答数が大なる者ほど計算力は低く、向性も内向的であるという傾向である。誤答数と計算力との関係から、この種の課題解決において、誤答をしないためにある程度の計算力が必要なことは明らかである。しかしまた一面、誤答数と向性段階には関連がみられる。これは、学級集団の中にあつて、時間制限的課題を、不慣れた回答キーを押すという作業を加えながら誤りなく遂行していくには、外向的であることが要求されるということを示すであろう。

Tab. 8 目標水準、業績、自己評価、目標到達度の平均と標準偏差

	課題1		課題2		課題3		課題4	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
目標	7.15	2.29	7.31	2.24	8.03	1.96	6.87	2.00
業績(回答数)	8.82	1.42	9.53	9.35	8.67	1.83	9.73	0.51
(正答数)	7.24	1.90	7.38	2.16	6.67	2.09	8.50	1.31
自己評価	3.44	1.24	3.75	1.09	3.57	1.31	4.20	1.19
目標到達度	1.68	2.45	2.22	2.13	0.67	1.74	2.87	1.84

注：目標到達度は、課題tの(業績-目標)である。ただし業績は回答数

Tab. 9 課題解決における目標増減, 誤答数および計算力, 向性段階の平均と標準偏差

	M	SD
目標増減 課題1→2	0.19	1.70
課題2→3	0.47	1.91
課題3→4	-0.81	1.55
誤答数	6.41	4.75
計算力	11.91	1.95
向性段階	4.09	1.01
向性指数	126.24	22.11

注: 誤答数は, 課題1から4までの合計である。

2 課題解決の推移

(1) 回答数による分析

各課題のあるステップから次のステップへの推移を回答数によって示したものが, Tab. 10 である。

課題1では, あるステップにおいて小問11を回答し, 次に小問13を回答する者が被験者の約半数をしめていたことがわかる。同様に, 小問12の次に小問14を, 小問13の次に小問12を, 小問14の次に小問15を, 小問15の次に小問17を, 小問17の次に小問18を, 小問19の次に小問20をと回答を行なう者が多くみられたことを示している。

課題2では, 小問21→小問23, 小問22→小問21, 小問23→小問24, 小問24→小問25, 小問25→小問26, 小問26→小問28, 小問28→小問27, 小問29→小問30という回答を行なう者が多くみられたことを示している。

Tab. 10. 課題解決の推移 (回答数)

課題 1

S+1 S	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	2	7	19	1						
12		3	5	17	5		1	2		
13	2	15		8			2			
14		1			24		2			
15	1	2				6	11	5	1	1
16						4	5	2	7	3
17						9	3	12	5	
18						7	5		6	2
19				1			1			14
20		1				1	2	1	1	

課題 2

S+1 S	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
21	4	3	18	1	3	3		1		
22		18		3	8	1		1	1	
23	3	2	1	16	5	5	1		1	
24	5		3		19	2	2			1
25	3		8	2	1	13			4	
26					1	2	5	23		
27					1	1		5	4	
28				1		1	14		7	3
29						3				12
30						1	4	1		

課題 3

S+1 S	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
31	3	4	16	7		1	4	1		
32		18		2	3	2		1		1
33	3	1		17	5	1	3	1		1
34	3		7		16		1			
35	8	2	1	1			12	1	1	
36					1	1		7	5	
37	1					10		7	1	2
38				1		8			9	2
39			1			1	1			8
40	1	1				1	2	2		

課題 4

S+1 S	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
41	8	19	1		1	2		1		
42			6	8	3	1	5	5		1
43	2	8	1	12	10			3		1
44	2	7	6		12		2			
45	2	4		5		8	7			
46		1					8	16	2	1
47					1	15		8	1	1
48					1	1			25	4
49		1		1			2	1	1	16
50	1	1	2			4	3		1	

課題3では, 小問31→小問33, 小問32→小問31, 小問33→小問34, 小問34→小問35, 小問35→小問37, 小問37→小問36という回答を行なう者が多くみられたことを示している。

課題4では, 小問41→小問43, 小問43→小問44または小問45, 小問44→小問45, 小問46→小問48, 小問47→小問46, 小問48→小問49,

Fig1 課題1

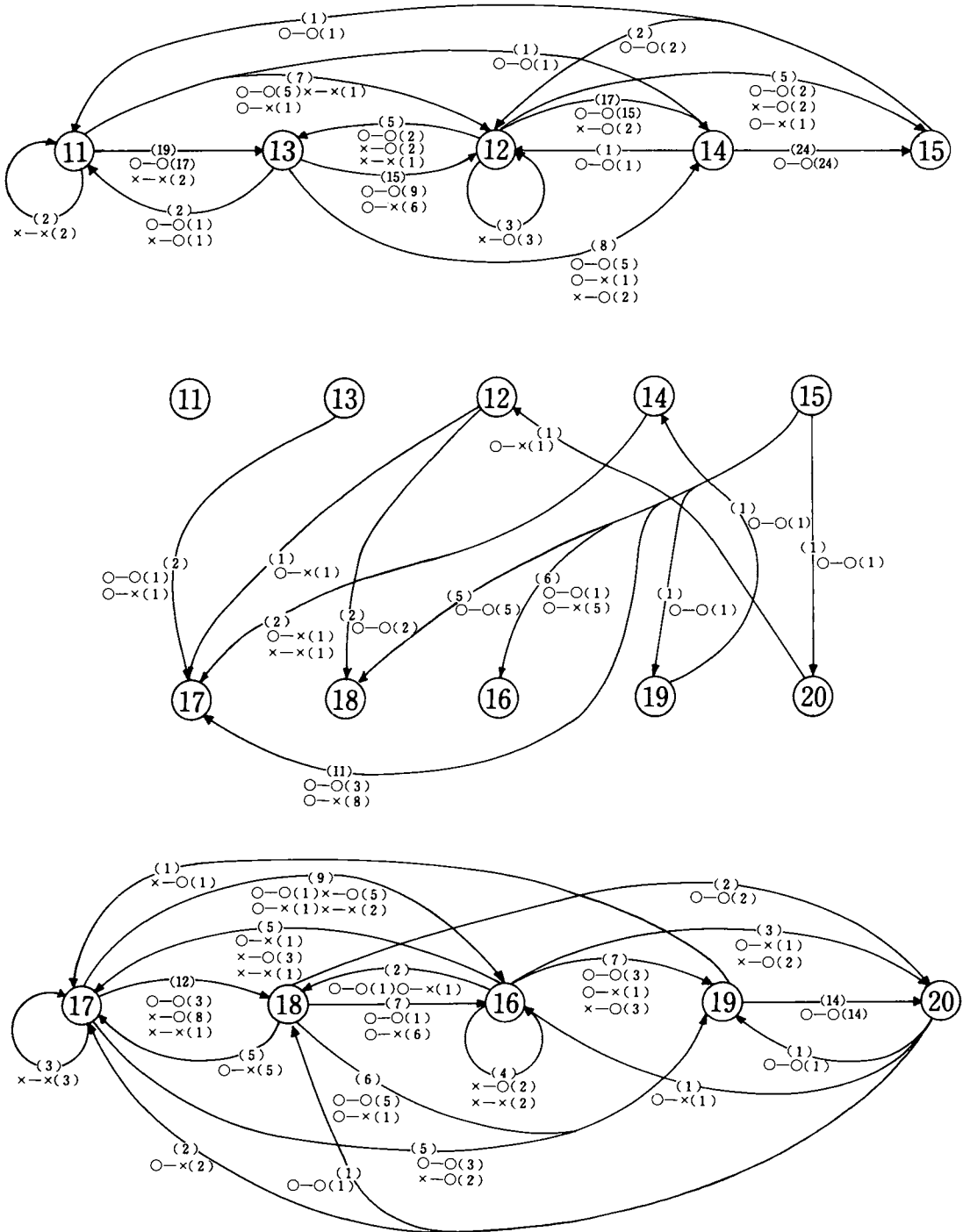


Fig1 課題2

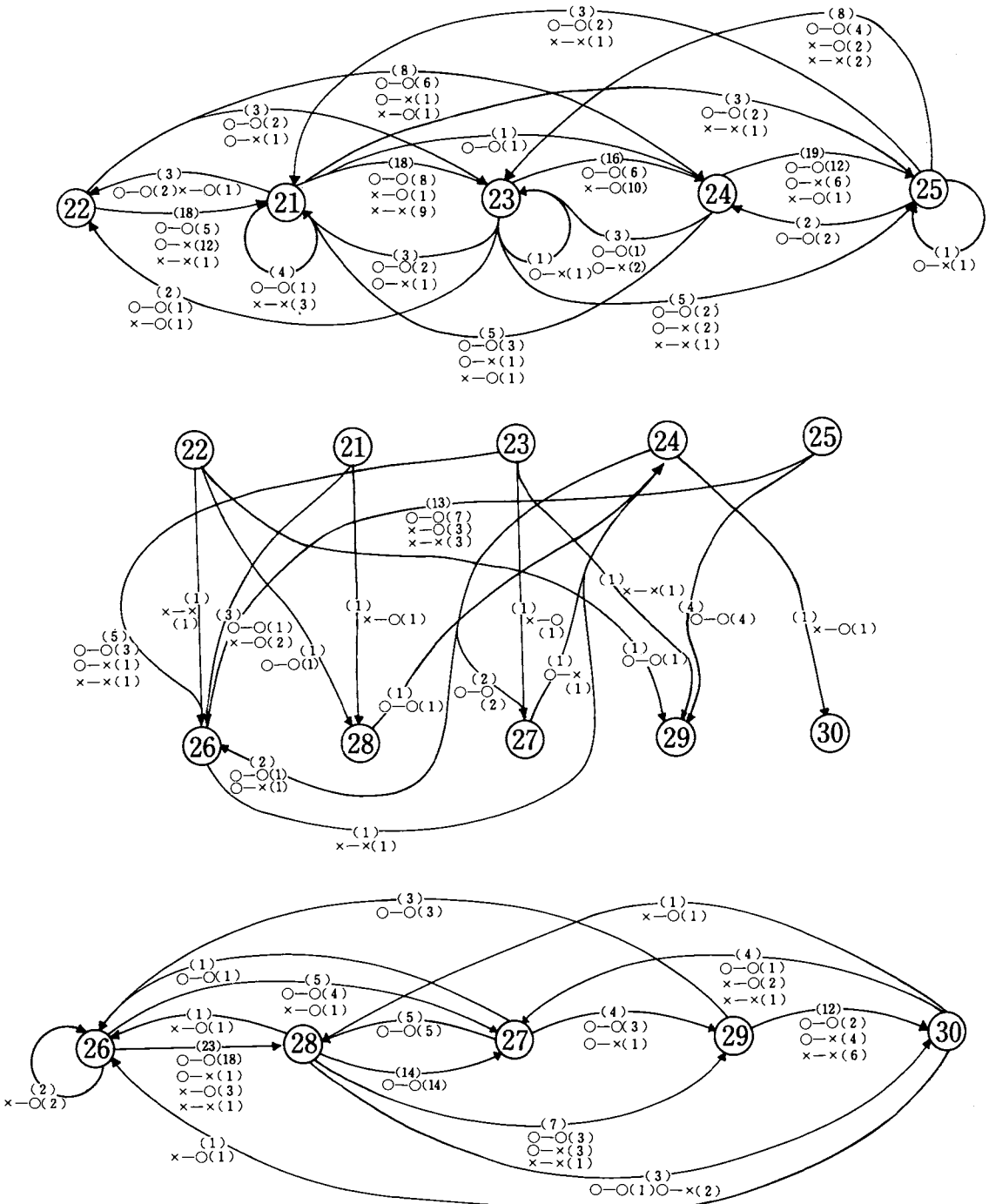
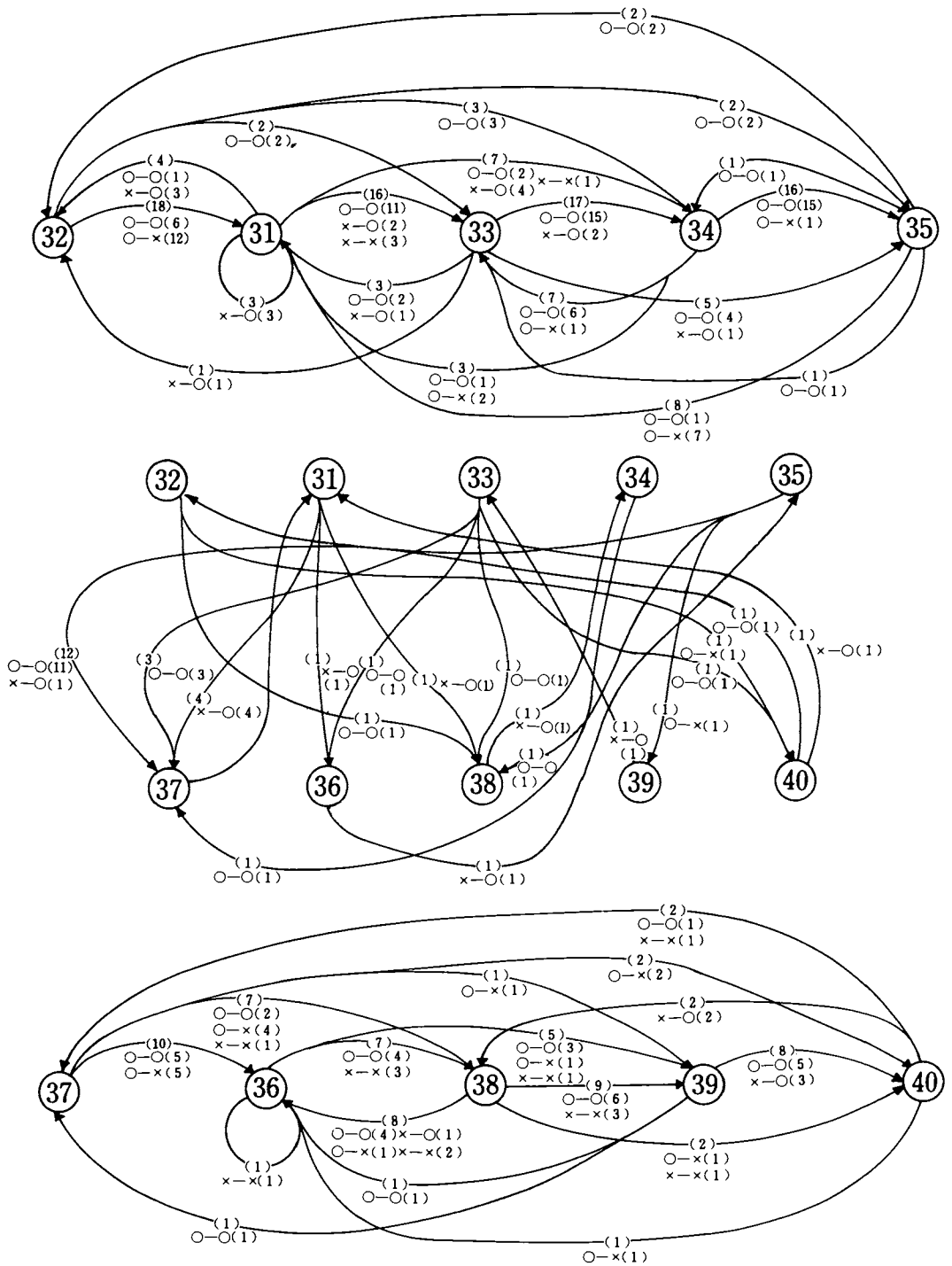


Fig 1 課題3



る。

次に誤答から誤答へという推移を行なっているものの中で回答数の多いものをあげると、小問21→小問23という回答を行なったもの19のうち9、小問29→小問30という回答を行なったもの12のうち6である。

また、小問22→小問21という回答を行なっ

たもの18のうち12は、正答から誤答へという推移を行なっているし、小問23→小問24という回答を行なったもの16のうち10は、誤答から正答へという推移を行なっている。

同じ小問について回答を行なったものについてみると、小問23, 小問25をくり返して回答しているものは正答から誤答へという推移をして

Tab. 11. 課題解決の推移 (正答・誤答別回答数)

課題 1

S+1 s	11 12 13 14 15	16 17 18 19 20
11○	5 1 17 1	
12×	2 1 2	
12○	3 2 15 2 1	1 2
12×	1 9 6 5 1	1 1
13○	1	1
13×	1	1
14○	1	1
14×	1	1
15○	1 2	1 5 3 8 5 1 1
16○		2 2 3 1 3 1 1
16×		1 1 3 3 2
17○		5 2 3 8 1 2
17×		1 6 5 5 1 2
18○		
18×		
19○	1	14
19×		
20○	1	1 1 2 1 1
20×		

課題 2

S+1 s	21 22 23 24 25	26 27 28 29 30
21○	1 2 8 1 2	1
21×	3 1 1 9 1	2 1 1 1
22○	5 12 2 1 6 1	1 1 1
22×	1 1 1	3 1 1 1
23○	2 1 1 1 6 2 2	1 1 1 1
23×	1 1 10 1 1	1 1 2 1
24○	3 1 1 2 12 6	7 4 1
24×	1 1 1 1	3 3
25○	2 1 4 2 1	
25×	1 2 2	
26○		4 18 1
26×		2 1 3 1
27○		1 5 3 1
27×		
28○	1	14 3 3 1 2
28×		1 1 2 4 6
29○		3 2 4
29×		6
30○		1 1 1 1
30×		

課題 3

S-1 s	31 32 33 34 35	36 37 38 39 40
31○	3 3 2 3 4 1	1 4 1
31×	1 12 2 3 2	1 1 1
32○	2 14 4	1 3 1 1
32×	1 1 2 1	1
33○	1 2 6 1 15 1	
33×	1 7 2 1 1	1 1 1 1
34○		4 3 1
34×		5 5 2 4 1 2
35○		4 1 6 1
35×		1 2 3 1 1
36○		1 1 1 1
36×		1 1 2
37○		
37×		
38○		
38×		
39○		
39×		
40○	1	
40×	1	

課題 4

S+1 s	41 42 43 44 45	46 47 48 49 50
41○	4 4 19 1	2 1
41×		
42○	3 8 3	1 2 5 1
42×	3	2 1
43○	2 7 1 11 1 8	2 1 1
43×	1 2	
44○	2 5 1 3 3 11 1	1 1 1
44×	1 1 1 1	1 1 1 1
45○	2 1 2 3 1	4 4 6 1
45×	1 1	
46○	1	3 9 1 1 1 1
46×		3 2 2 4
47○		9 5 3 2 1 1
47×		1 3
48○		1 20 2 1 1
48×		2 1 1 1
49○	1 1 1	2 1 14
49×		1 2
50○	1 1 1 1	4 3 1
50×		

Fig2 課題1

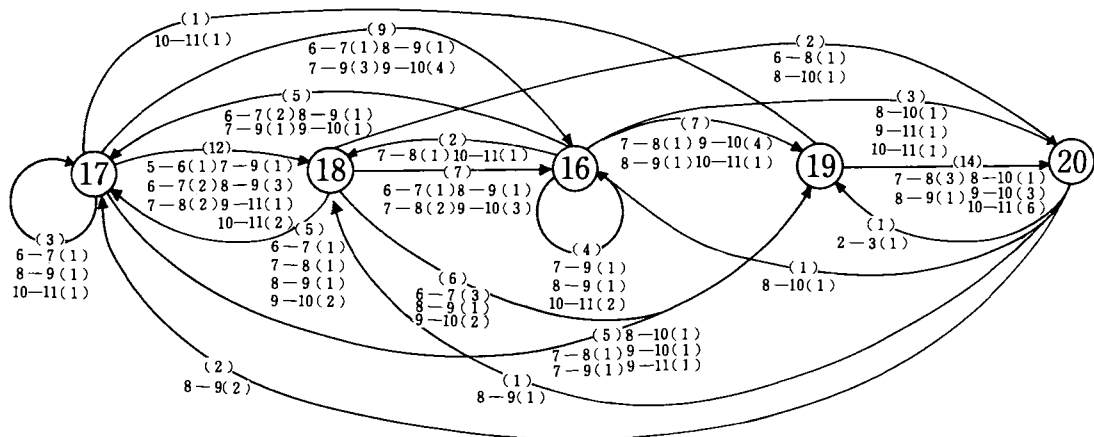
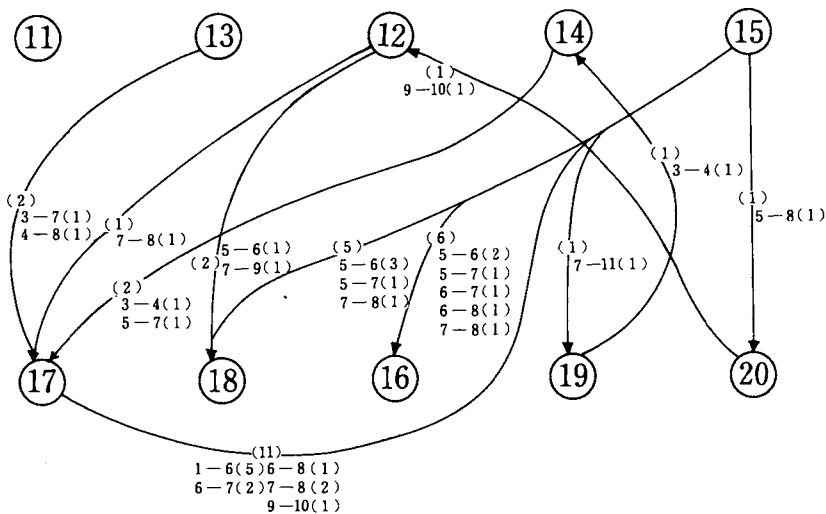
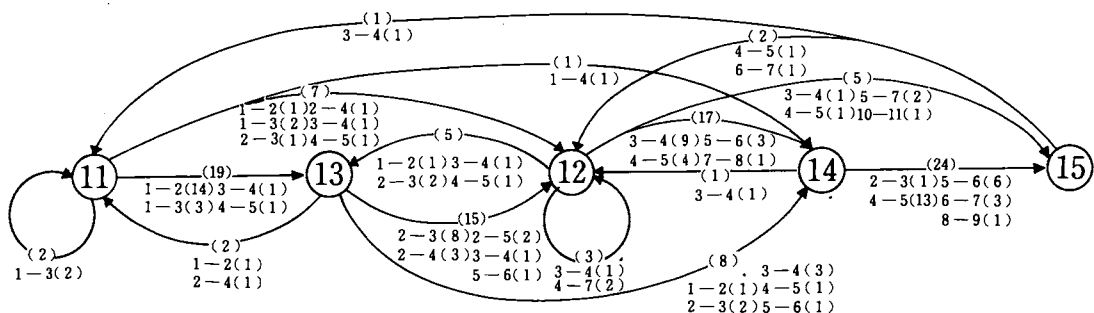


Fig 2 課題2

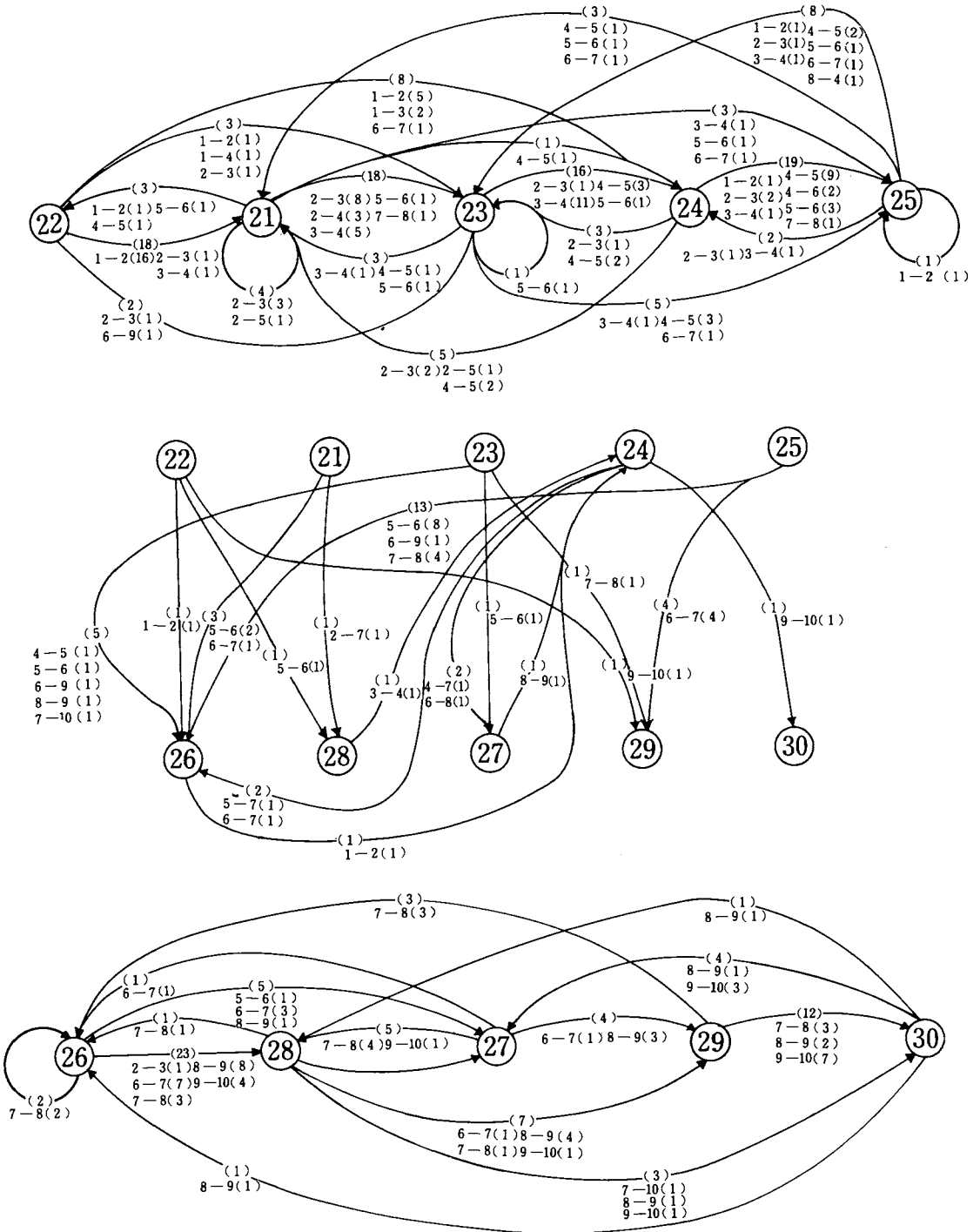
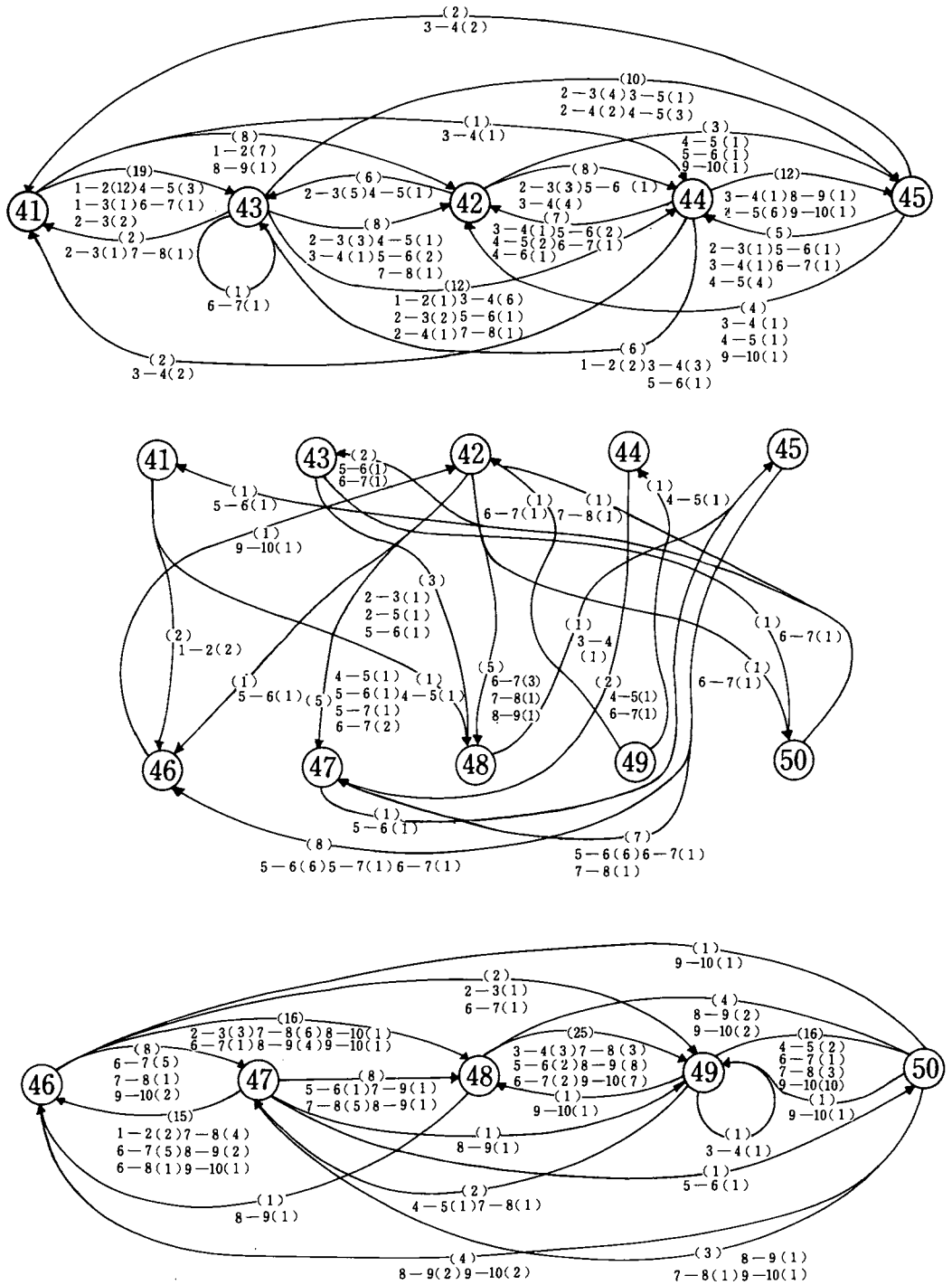


Fig. 2 課題4



いる。また、小問 21 をくり返して回答しているもの 4 のうち 1 は正答から正答へという推移を、残りの 3 は誤答から誤答へという推移を示している。小問 26 をくり返しているもの 2 は、全部誤答から正答へという推移を行なっている。

〔課題 3〕

小問 31→小問 33 という回答を行なっているもの 16 のうち 11、小問 33→小問 34 という回答を行なっているもの 17 のうち 15、小問 34→小問 35 という回答を行なっているもの 16 のうち 15、小問 35→小問 37 という回答を行なっているもの 12 のうち 11 は、正答から正答へという推移を行なっている。

また、小問 32→小問 31 という回答を行なっているもの 18 のうち 12 は、正答から誤答へという推移を行なっている。

同じ小問について回答を行なっているものについてみると、小問 31 をくり返して回答しているもの 3 は、全部誤答から正答へという推移をしている。

〔課題 4〕

小問 41→小問 43 という回答を行なっているもの 19、小問 42→小問 44 という回答を行なっているもの 8 は、全部正答から正答へという推移を行なっている。他に正答から正答へという推移を行なっているものの中で回答数の多いものをあげると、小問 43→小問 44 という回答を行なったもの 12 のうち 11、小問 44→小問 45 という回答を行なったもの 12 のうち 11、小問 48→小問 49 という回答を行なったもの 25 のうち 20、小問 49→小問 50 という回答を行なったもの 16 のうち 14 である。

同じ小問について回答を行なっているものについてみると、小問 43、小問 49 をくり返して回答しているものがあるが、両方とも誤答から正答へという推移を示している。

3 課題解決の過程

(1) 各問題および課題別による難易

各小問、問題および課題ごとの難易の程度を

知るためのインデックスとして、①正答率、②無回答者率および③反復率（回答数のうちどの程度同一の小問をくり返して回答したかの比率）を用いた。すなわち児童がその小問あるいは問題を容易に解決できた場合は、その正答率が高く、しかも無回答者率と反復率が極めて低くなるからである。逆に、正答率が低く、無回答者率と反復率が高いならば、その小問あるいは問題の解決が非常に困難であることを示すと考えられるからである。このことを示しているのが Tab. 12 である。たとえば第 2 セッションは、第 1 セッションに比べ、正答率が大きく ($x^2_0 = 7.23^{**}$)、無回答者率 ($x^2_0 = 7.34^{**}$)、反復率 ($x^2_0 = 6.91^{**}$) はともに低い。

小問別による難易差をみるために、各問題における被乗数に関する小問（課題 2 の問題(2)の場合は乗数）と積和に関する小問を比較すると、正答率においては後者の方が有意に ($x^2_0 = 16.99^{***}$) 高かった。また反復率は、前者が 0.14、後者が 0.04 であり、この両者においても有意差 ($x^2_0 = 11.09^{***}$) がみられた。

また、被乗数は無回答者率が高い。このことは被乗数小問を解決する際には、かなり不確定の要素があり、その小問に対して一義的に数値を決定することが困難なので、その結果誤答あるいはそれを訂正する回数が増加したりあるいは、試行数の制限などによって、その小問の解決を放棄せざるを得なくなるからであろう。

(2) 課題解決ストラテジーのタイプ

本実験では、児童が問題を解決する際にどのような小問をどのような順序で回答していったかという結果に基づいて、ストラテジーのタイプを分類した。これには全部で 5 種のタイプがあるが、そのうちの 1 種は、1 つの問題につき 2 個以下の回答しかなされていないものである。というのは、2 個以下の回答ではストラテジーの分析・検討が極めて困難であり、判別不可能であるという理由によるものである。このタイプを Un タイプと呼ぶことにした。また 3 個以上の回答（同一問題の同一小問に対して 2 回

Tab. 12 課題別、小問別による正答率、無回答者率および反復率

(a) 第1セッション

課題	問題	小問	正答率 ¹⁾	無回答者率 ²⁾	反復率 ³⁾
課題1	問題(1)	11	0.87	0.21	0.31
		12	0.71	0.24	0.24
		13	0.85	0.26	0.07
		14	0.97	0.18	0.03
		15	0.96	0.21	0.04
	問題(1)		0.87	0.22	0.11
	問題(2)	16	0.35	0.35	0.15
		17	0.21	0.32	0.18
		18	1.00	0.44	0.00
		19	0.89	0.47	0.00
20		1.00	0.61	0.00	
問題(2)		0.61	0.44	0.09	
課題1		0.76	0.33	0.10	
課題2	問題(1)	21	0.43	0.18	0.20
		22	0.91	0.15	0.09
		23	0.53	0.15	0.15
		24	0.91	0.12	0.09
		25	0.56	0.21	0.16
	問題(3)		0.66	0.16	0.14
	問題(2)	26	0.75	0.18	0.13
		27	0.96	0.29	0.08
		28	0.91	0.09	0.09
		29	0.65	0.50	0.00
30		0.24	0.50	0.00	
問題(4)		0.68	0.31	0.07	
課題2		0.70	0.24	0.11	
第1セッション		0.73	0.28	0.10	

(N=34人)

(b) 第2セッション

課題	問題	小問	正答率	無回答者率	反復率
課題3	問題(1)	31	0.36	0.12	0.29
		32	1.00	0.09	0.03
		33	0.81	0.18	0.13
		34	0.97	0.12	0.03
		35	0.96	0.21	0.04
	問題(1)		0.79	0.15	0.12
	問題(2)	36	0.52	0.42	0.13
		37	0.96	0.30	0.00
		38	0.60	0.45	0.05
		39	0.65	0.52	0.00
40		0.64	0.64	0.07	
問題(2)		0.68	0.47	0.05	
課題3		0.75	0.31	0.09	
課題4	問題(1)	41	1.00	0.12	0.03
		42	0.66	0.09	0.03
		43	0.89	0.03	0.11
		44	0.93	0.12	0.00
		45	0.90	0.12	0.00
	問題(1)		0.88	0.10	0.04
	問題(2)	46	0.65	0.09	0.00
		47	0.87	0.18	0.07
		48	0.76	0.03	0.03
		49	0.86	0.18	0.07
50		0.96	0.33	0.00	
問題2		0.80	0.16	0.03	
課題4		0.84	0.13	0.04	
第2セッション		0.80	0.22	0.06	

(N=33人)

注：1) 正答率 = $\frac{\text{正答数 (反復した正答も含む)}}{\text{全回答数 (正答数 + 誤答数)}}$ 2) 無回答者率 = $\frac{\text{無回答者数}}{\text{被験者数}}$ 3) 反復率 = $\frac{\text{反復数}}{\text{全回答数}}$

以上回答してあっても、それぞれ別の回答であるとみなした)があるものについては、その問題の小問に対する全ての回答のうち、試行順位が最も早いものから順に3個だけ選択した。そしてそれが「被乗数、乗数の小問」、それらに対する「部分積の小問」およびそれらの「積和の小問」を、それぞれ何個有しているかという観点からストラテジーを以下の4つのタイプに分類した。

①「Mul タイプ」: これは、ある問題の小問に対する回答の最初の3ステップのうち、少なくとも2個以上が被乗数か乗数の小問に対する回答を有し、しかも部分積に対する回答がせいぜいで1個以下であるようなストラテジーのタイプをいう。換言すれば被乗数、乗数部分の小問から、その解決を行なおうと努力するストラテジーといってもよい。

②「Pro タイプ」: これは、前述の3個の回答のうち、少なくとも2個以上が部分積小問に対する回答であるようなストラテジータイプをいう。それゆえこのストラテジのタイプとして、3個の回答のうち1個だけが被乗数、乗数あるいは積和の小問である場合もこれに入る。要するに部分積の小問を手がかりにして、他の小問へと進もうとするストラテジーといえる。

③「Sum タイプ」: これは、前述の3個の回答のうち、少なくとも1個以上の積和に関する小問

の回答を有し、しかも部分積に関する回答が2個以内であるようなストラテジーのタイプをいう。すなわち、この3個の回答のうち、どの1つをとってみても被乗数あるいは乗数の小問の回答があってはならない。通常、乗算はある一定のアルゴリズムに従って行なうのであるが、このタイプは、その際のアルゴリズムを全く逆にたどって行なおうとするストラテジーである。しかも、本実験で用いられた問題は、このタイプのストラテジーを採用すれば、非常に効率よく、短時間のうちに解決できるような構造を有している。

④「Mix タイプ」: これは、上述した Mul, Pro, Sum のいずれにも該当しないストラテジーのタイプをいう。それゆえこのタイプの採用者のほとんどが、被乗数あるいは乗数部分の小問と積和部分の小問に対する回答を、交互に行なっている。すなわちあまり論理的な連関なしに、各小問に対する回答が断片的になされているようなタイプがこれである。

(3) ストラテジーのタイプと問題、課題の難易
 ストラテジーのタイプによって、問題および課題を解決する際に難易の程度が異なるかどうかをみるために、そのインデックスとして、①正答率、②無回答者率および③反復率を用いた。その結果が Tab. 13 である。これをみると、第1セッションにおいては、Mul タイプ、Pro タ

Tab. 13 課題解決ストラテジーのタイプ別における正答率、無回答者率および反復率

課題 No.	問題 No.	Mul				Pro				Sum				Mix				Un			
		人数	正答率	無回答者率	反復率	人数	正答率	無回答者率	反復率	人数	正答率	無回答者率	反復率	人数	正答率	無回答者率	反復率	人数	正答率	無回答者率	反復率
1	(1)	17 (7)	0.90	0.06	0.09	3 (1)	0.85	0.13	0.00	1 (0)	1.00	0.00	0.00	8 (6)	0.75	0.30	0.22	5 (2)	1.00	0.72	0.00
	(2)	12 (5)	0.56	0.33	0.11	3 (1)	0.73	0.27	0.00	3 (1)	0.71	0.07	0.00	5 (4)	0.53	0.40	0.21	11 (5)	0.67	0.72	0.00
2	(1)	17 (7)	0.66	0.07	0.17	3 (1)	0.57	0.13	0.07	2 (1)	0.75	0.20	0.00	9 (6)	0.65	0.16	0.21	3 (1)	0.83	0.60	0.00
	(2)	14 (6)	0.81	0.24	0.07	7 (4)	0.70	0.14	0.00	3 (1)	0.60	0.20	0.20	3 (1)	0.69	0.27	0.15	7 (4)	0.91	0.69	0.00
3	(1)	18 (8)	0.77	0.08	0.14	3 (2)	0.75	0.07	0.13	3 (1)	0.87	0.00	0.00	7 (3)	0.79	0.11	0.09	2 (2)	1.00	0.20	0.00
	(2)	11 (5)	0.63	0.18	0.06	4 (1)	0.92	0.40	0.00	2 (0)	0.90	0.00	0.00	5 (2)	0.48	0.24	0.10	11 (8)	1.00	0.87	0.00
4	(1)	12 (7)	0.88	0.33	0.00	7 (3)	0.82	0.06	0.03	3 (1)	0.92	0.13	0.08	11 (5)	0.89	0.09	0.07	0 (0)			
	(2)	22 (10)	0.72	0.13	0.03	3 (1)	0.88	0.00	0.06	7 (4)	1.00	0.17	0.00	1 (1)	0.80	0.20	0.20	0 (0)			

注: () 内の人数は女子の児童数である。

イブおよび Sum タイプが同じ正答率を示していることがわかる。しかしながら、無回答者率と反復率を含めて勘案すると、やはり Sum タイプのストラテジーを採用した児童の方が、他のタイプのストラテジーよりも、問題の解決が容易であったことがわかる。一方 Mix タイプのストラテジーを採用した児童にとっては、極めてその解決が困難であった。また第2セッションにおいても、第1セッションほどではないにしても、この Mix タイプのストラテジーは、問題を効率よく解決するという面では最も劣る。次いで Mul タイプのストラテジーが、問題を解決する際には、不利であることがわかる。しかしながら、例外として課題2の問題(2)だけが、この Mul タイプのストラテジーの方が他のものよりも有利であった。これは、その問題における小問の設定の仕方が他の問題とは異なり、Sum タイプにとっては、くり上がりの考慮など認知的緊張が増大するからであろう。

(4) ストラテジーのタイプと向性指数および計算力との関係

各タイプにおける向性指数および計算力の平均値を問題別に示したのが Tab. 14 である。これによれば、Sum タイプの計算力の平均値は、クラスの平均値 (11.91) をはるかに上まわっている。一方の Mix タイプはほとんどの問題において平均値を下まわっている。

各個人において、8問題中4問題以上を Mul タイプにより回答したものを M, Pro タイプを3回以上採用したものを P, Sum タイプ2回以上は S, それ以外を U とした。これらの別に、向性指数と計算力の平均値と標準偏差を示したものが Tab. 15 である。

これによると、S においては、向性指数と計算力の平均値がともに高い。すなわち、外向性に富み、しかも計算力に優れた児童の多くは、S のストラテジーを採用する傾向がうかがわれる。逆にそれほど外向性に富むとはいえない児童および計算力が平均以下の児童の多くは M のストラテジーを用いて問題を解決しているとい

Tab. 14 課題解決ストラテジーのタイプ別における向性指数および計算力の平均値

課題 No.	タイプ 問題	Mul		Pro		Sum		Mix		Un	
		向性指数の平均値	計算力の平均値	向性指数の平均値	計算力の平均値	向性指数の平均値	計算力の平均値	向性指数の平均値	計算力の平均値	向性指数の平均値	計算力の平均値
1	(1)	124.94	11.71	122.67	12.67	148.00	14.00	122.50	11.50	34.40	12.40
	(2)	121.67	12.00	132.00	12.03	120.00	12.67	128.80	12.60	30.18	11.18
2	(1)	131.53	12.35	125.33	10.33	110.00	12.50	137.78	11.56	45.33	11.67
	(2)	115.71	11.64	140.57	12.29	125.33	13.00	124.00	11.33	34.29	11.86
3	1	122.67	11.39	136.00	10.67	150.67	14.00	118.86	12.14	26.00	14.00
	(2)	136.00	11.25	136.00	11.25	128.00	13.00	120.80	11.60	30.55	11.91
4	(1)	124.33	12.42	137.71	11.29	138.67	12.33	131.64	11.55	—	—
	2	119.64	11.95	126.67	10.67	143.43	12.43	136.00	10.00	—	—

Tab. 15 M, P, S, U 別による向性指数および計算力の平均値と標準偏差

	人数	向性指数		計算力	
		M	S D	M	S D
M	17	119.06	24.45	11.41	1.72
P	2	126.00	18.00	12.50	2.50
S	6	140.00	19.18	13.00	1.63
U	8	129.50	12.80	11.88	2.15

える。

IV 要約と考察

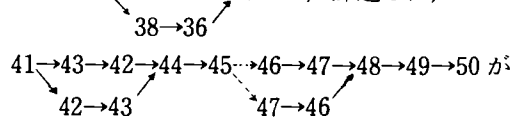
この研究は、通常の学級集団における児童の課題解決過程を分析し、個々の児童が目標の設定、解決活動、評価のサイクルをどのように形成するかという点を明らかにすることをねらいとした。解決活動における推移、解決ストラテジーのタイプの分析とともに児童の向性や計算力等の要因が及ぼす影響の検討を行なおうとした。

このため金沢大学附属小学校4年1学級の児童に乗算問題を課した。乗算のアルゴリズムに関する完成法形式の4課題で、各課題は5小問を各々含む2問題で構成されていた。予備検査として乗算能力テストおよび向性検査を実施した。実験は通常の学級の座席配置で行ない、課題解決に先だって目標を設定させ、その後課題

の解決に当らせた。30秒間隔で10試行(課題1は11試行)の回答を集団学習システムの回答器(テンキー式)で行なわせ、結果をミニプリンターで記録した。1課題終了後、5段階の評定尺度形式の自己評価をさせた。このような手続きで順次4課題を実施した。2課題を1日に、残りを2週間後に行った。

目標設定、解決活動、自己評価のサイクルを明らかにするため、目標水準、業績、自己評価の関係を調べた。回帰係数でみると自己評価は目標水準より業績に関係が深い。業績を回答数または正答数としてみると、課題1, 2でとくに回答数との関係が強く、課題3, 4となると正答数との関係が強くなる。目標水準に対する業績の到達度と自己評価との関係はかなり強い場合がみられる。しかし自己評価が向性段階と関係が大で、計算力に必ずしも関係が強くないという傾向があった。目標水準の変化すなわち目標増減が、目標および業績に対してもつ回帰係数をみると、業績により深い関係を示し、また目標到達度にも係わるようである。計算力や向性段階は一貫した学習を示さないようである。

次に課題解決の推移に関し、小問ごとの回答の推移行列および回答を行なった試行時をみると、課題1は、11→13→12→14→15→17→18→16→19→20、課題2は、22→21→23→24→25→26→28→27→29→30、課題3は、32→31→33→34→35→37→36→38→39→40、課題4は、



主な流れとなっている。部分的に前後が逆になることはあるが、課題の上部から下部へすなわち通常のアルゴリズムの順序で解決せんとする傾向が強い。推移の行なわれた試行時をみると、小問から小問への移行が容易に行なわれる推移と困難の多い推移がみられる。移行に際し、同一小問を反復した回答、未回答の試行を重ねて後行なった回答、誤答、無回答の多い回答は、

推移の困難度を表わすものであろう。小問の誤答は、小問自体のもつ困難度にもよると考えられるけれども、ある推移をとることによる困難さが加わるとみられる。或る小問を解決して後次の小問の解決が可能な場合には、前小問を回答すること、しかもそれを正答することが必要となる。前小問を誤答の央、後の小問を正答するか誤答あるかについても調べた。これらの結果として各小問の正答率、無回答者率をみると被乗数、乗数という課題部分の小問が、積和に関する部分の小問より困難のようである。

もう少し課題解決の順序と正答率等の関連をたしかめるため、個々の児童のストラテジーを回答の3ステップまでを考慮してタイプに分けた。Mulタイプ、Proタイプ、Sumタイプ、Mixタイプ、分類不明のUn(タイプ)とし、その各々の正答率、無回答者率をみると、積和部分から回答したSumタイプがよく解答し、上下を混じて回答したMixタイプは解決が容易でないようである。Mulタイプをとる場合が多く、その結果が被乗数や乗数の小問の正答率の低さに影響していると考えられる。

課題解決ストラテジーのタイプと向性指数、計算力との関係をみると、Sumタイプの者の計算力が高く、Mixタイプの者が低いという場合が多い。個々の児童が課題に応じてストラテジーのタイプを変化させるが、Mulタイプが優位な者をM、Proタイプの多い者をP、Sumタイプが多い者をSとすると、人数に片寄りが多いがSの者は、計算力、向性指数とももともと高い。P、Mの者は低くなるようである。

この探索的実験は、いくつかの興味ある結果をうることができた。集団学習システムによってはじめて調べることの可能となったものも多く含まれている。しかし、問題が問題だけに今後に解明を残したものも多い。そこで結果を反省し、今後の問題を挙げておこう。

1. 学級集団内の課題解決は、幾多の社会的要因によって影響を受ける。この実験で用いた課題状況は、算数の計算問題を解く場面と類似し

たものであった。個人的な解決すべき課題であるから、内容や方法に関する相互の情報交換は少なかったと思われる。しかるに、個々の解決の進捗状況、器具の調子等に関する感想、情緒的反応、実験者に対する要求がかなり行なわれた。そのような社会的要因は、再現不可能なものであるが、個々の児童はそれらの影響を受けつつ課題解決のサイクルを形成したであろう。学級集団のもつこれらの社会的要因について詳細に検討する必要がある。

2. ここでの課題解決は、きわめてスピードテスト的であり、集団学習システムへの入力のある時間内に行なうべきであるという課題解決であった。回答装置の取扱い方法等について練習を行なったけれども、ペーパーテストとは違った課題状況を作り出したとみななければならないであろう。解決のストラテジーを上から下へ行なった者の多いことや、同一小問に対する回答を繰り返す者、問題用紙上は正答でありながら、回答器の反応が誤っている者、入力の仕方が指示しておいたものと違う者等の出現は、この課題状況と無関係ではあるまい。高不安傾向の児童にとっては、力を十分発揮しえないものとなったとも考えられる。自己評価が向性と関連の深いこともこの現象の一端とみることもできよう。課題をパワーテストとして解決させた場合と比較する必要がある。

3. 個人的課題解決のサイクルを問題にする際、フィードバック情報等が目標設定、自己評価に関与する点を問題にしなければならないであろう。学級全体の業績水準、正答についての情報、個人の回答の正誤に関する情報等は、課題解決の自己評価や動機に影響するであろう。回答表示装置その他の活用がもたらす効果についての検討が必要とされるであろう。今回は、学級集団の機能としてのフィードバック情報等が加わらない状況を調べたことになるが、かような状況もさらに詳しく調べてみる必要がある。学級内児童の平均的動向というより、個々の児童の動態を基にした分析が必要となる。そ

れには、さらに多数回の課題解決を取扱わねばならぬであろう。

4. 課題解決の基礎となる計算能力、性格に関する測定をはじめ、男女別の分析など今後さらに検討しなければならぬ点も多い。実験セッション間、課題間、問題間、小問間の検討は、児童がいかなる課題意識をもち、いかなる自己評価を行なうか等の問題に係わるから、さらに分析を重ねる必要がある。課題のアルゴリズムにより、各小問の解決によって次第に情報量の低下をもたらすであろう。課題解決のストラテジーは、情報量をもっとも急速に減少せしめるものという観点から区別し、児童の採用したストラテジーを判別することも意義深い問題であろう。

(謝辞) 実験の実施にあたっては、金沢大学教育学部附属小学校 菅村 暎校長はじめ八十田 歳雄副校長、学級担任の堀内宇之吉教諭の各先生のご協力をいただいた。深く謝意を表します。

参 考 文 献

- Bales, R. F., & Strodtbeck, F. L. 1951 Phases in group problem-solving. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 46, 485-495.
- Bruner, J. (Ed.) 1966 Learning about learning — a conference report—塩田芳久, 田浦武雄共訳 1968 学習についての学習上, 下, 黎明書房
- Bruner, J., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. 1967 A study of thinking. ; John Wiley, 岸本弘他訳 1969 ブルーナー 思考の研究 明治図書
- Cartwright, D., & Zander, A. 1960 (Eds.) Group dynamics, 2nd ed.: Tavistock Publications.
- Chapman, D. W., & Volkman, J. 1939 A social determinant of the level of aspiration. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 34.
- Davis, J. H., & Restle, F. 1963 The Analysis of problems and prediction of group problem solving. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 66, 103-116.
- Festinger, L. 1942 Wish, expectation, and group standards as factors influencing level of aspiration. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 37, 184-200.
- Gerard, H. B., & Miller, N. 1967 Group dyna-

- mics, *Annual Review of Psychology*, 18, 287-332.
- Goldman, M. 1965 A Comparison of individual and group performance for varying combinations of initial ability, *Journal of Personality and Social Psychology*, 1, 210-216.
- Guetzkow, H., & Dill, W. R. 1957 Factors in the organizational development of task-oriented groups. *Sociometry*, 20, 175-204.
- Hall, R. L. 1957 Group performance under feedback that confounds responses of group members. *Sociometry*, 20, 297-305.
- Hoffman, L. R. 1965 Group problem solving. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*. Academic Press. 99-132.
- Israel, J. 1960 The effect of positive and negative self evaluation on the attractiveness of a goal. *Human Relations*, 13, 33-47.
- Jenkins, D. H. 1948 Feedback and group self-evaluation. *Journal of Social Issues*, 4, 50-60.
- Kelley, H. H., & Thibaut, J. W. 1969 Group problem solving. In G. Lindzey, & E. Aronson, (Eds.), *Handbook of social psychology*, (2nd ed.) IV: Addison Wesley.
- Laughlin, P. R., Branch, G., & Johnson, H. H. 1969 Individual versus triadic performance on a unidimensional complementary task as a function of initial ability level, *Journal of Personality and Social Psychology*, 12, 144-150.
- Maier, N. R. F. 1967 Assets and liabilities in group problem solving, the need for an integrative function. *Psychological Review*, 74, 239-249.
- Medow, H., & Zander, A. 1965 Aspirations for the group chosen by central and peripheral members. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1, 224-228.
- Morris, C. G. 1970 Changes in group interaction during problem solving. *Journal of Social Psychology*, 81, 157-165.
- 太田雅夫 1957 討議集団の自己調整機構の研究 I. 心理学研究, 28, 74-85.
- 太田雅夫 1974 集団の自己調整システム 金沢大学教育学部紀要, 23, 181-195.
- 太田雅夫 1975 集団の自己調整システム—フィードバック情報による集団目標と集団業績の調整—金沢大学教育学部紀要, 24, 17-30.
- 太田雅夫 1976 集団課題解決におけるコミュニケーションの役割—金沢大学教育学部教育工学研究, 1, 71-85.
- 太田雅夫 1977 集団の自己調整システム—フィードフォワードとフィードバック—金沢大学教育学部紀要, 25, 1-16.
- Pryer, M., & Bass, B. M. 1959 Some effects of feedback on behavior in groups. *Sociometry*, 22, 56-63.
- Restle, F., & Davis, J. H. 1965 Success and speed of problem solving by individuals and groups. *Psychological Review*, 69, 520-536.
- Rosenberg, S., & Hall, R. L. 1958 The effects of different social feedback conditions upon performance in diadic teams. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 57, 271-277.
- 塩田芳久編 1968 集団学習に関する最近の研究—特に集団問題解決を中心として—教育心理学年報, 8
- 塩田芳久, 小石寛文, 市川千秋, 杉江修治 1971 集団課題解決に関する研究 名古屋大学教育学部紀要(教育心理学科), 18, 123-134.
- Smith, K. H. 1972 Changes in group structure through individual and group feedback. *Journal of Personality and Social Psychology*, 24,
- Steiner, I. D. 1972 Group process and productivity. Academic Press.
- Steiner, I. D. 1974 Task-performing groups. General Learning Press.
- 砂沢喜代次, 鈴木秀一, 高村泰雄, 野々川輝一, 土井捷三, 村田洋, 藤岡信勝 1968 課題解決における個人の思考と集団の思考 1 北海道大学教育学部紀要, 15, 137-167.
- 砂沢喜代次, 鈴木秀一, 高村泰雄, 野々川輝一, 土井捷三, 村田洋, 藤岡信勝 1968 課題解決における個人の思考と集団の思考 2 北海道大学教育学部紀要, 16, 11-32.
- Taffel, S. T., O'Leary, K. D., & Armel, S. 1974 Reasoning and praise: their effects on academic behavior. *Journal of Educational Psychology*, 66, 291-296.
- Thomas, E. J., & Fink, C. F. 1961 Models of group problem solving. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 63, 53-63.
- 続有恒, 太田雅夫 1958 集団の自己調整機構の研究 II. 心理学研究, 29, 253-263.
- Zajonc, R. B. 1965 Social facilitation. *Science*, 149, 269-274.
- Zajonc, R. B., & Sales, S. M. 1966 Social facilitation of dominant and subordinate responses. *Journal of Experimental Social Psychology*, 2, 160-168.
- Zander, A., & Forward, J. 1968 Position in group, achievement motivation, and group aspirations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 8, 282-288.
- Zander, A., & Medow, H. 1963 Individual and group levels of aspiration. *Human Relations*, 16, 89-105.
- Zander, A., & Medow, H. 1965 Strength of group and desire for attainable group aspirations. *Journal of Personality*, 33, 122-139.
- Zander, A., Natanson, T., & Thomas, E. J. 1960 Personal goals and the group's goals for

the member. *Human Relations*, 13, 333-344.

Zander, A., & Wulff, D. 1966 Members' test anxiety and competence: determinants of a group's aspirations. *Journal of Personality*, 34, 55-70.