

## 児童生徒の捉える「やる気になる・わかる」算数・数学の授業

—群馬県児童生徒学力診断テスト質問紙調査の分析—

石井秀宗\*

1. 問題と目的
2. 方法
  - (1) テストの概要
  - (2) 調査の実施
  - (3) 分析方法
3. 結果
  - (1) 選択枝選択率
  - (2) 因子分析
  - (3) 学年別能力群別選択枝選択率
4. 考察
  - (1) 選択枝選択率に関して
  - (2) 選択枝を捉える児童生徒の視点
  - (3) Q2「やる気になる算数・数学の授業はどんなときですか」
  - (4) Q3「わかる算数・数学の授業はどんなときですか」
  - (5) Q4「算数・数学がわかるようになるためにはどんなことを授業でしてほしいですか」
5. まとめ

### 1. 問題と目的

昨今、学力や学習意欲の低下が強く懸念され、PISAでもそのような視点からの分析がなされている（国立教育政策研究所，2002，2004，2007，2010など）。どのような授業なら児童生徒は学習に意欲的に取り組めるのか、どのような授業がわかる授業なのかは、教育学、心理学においても重要な

\* 名古屋大学大学院教育発達科学研究科准教授

研究領域の1つに数えられ、多数の研究がなされている。また最近では、子どもの理系離れが言われており、SSH (Super Science High School) など、理数系教科に力をつける政策も取られている。

このような状況を鑑み本研究では、とくに算数・数学の授業について、どのような授業をやる気になる授業・わかる授業と児童生徒は捉えているかを検討する。具体的には、群馬県教育委員会が2006年に実施した群馬県児童生徒学力診断テストの算数・数学に関する質問紙調査データを用いて、やる気になる授業、わかる授業、授業でしてほしいこととして児童生徒が思っていることを、データに基づいて議論する。

本研究は、分析結果について項目分析的な考察しか行っていないため、教育学や心理学にける当該領域の専門的な見地からすれば拙い内容かもしれないが、教育委員会が実施した調査で児童生徒のモチベーションも高く、また、データが県単位という大規模なものであることから、資料的価値が高く、それだけでも本稿を著す意義はあると考えられる。

## 2. 方法

### (1) テストの概要

群馬県児童生徒学力診断テストは、群馬県教育委員会が小学校6年生及び中学校3年生の児童生徒を対象に実施したテストであり、その目的は、児童生徒の学力の実態から各教科の今後取り組むべき課題をより明確にし、『[生きる力] 育成施策』にかかる『[確かな学力] ぐんぐんプラン』(群馬県教育委員会, 2004) を推進していくための諸施策を提言するとともに、具体的な事業を展開することにあるとされている。小6においては、国語、算数、理科、社会の4教科、中3においては、国語、数学、理科、社会、英語の5教科のテストが作成されている。算数テストは16問、数学テスト30問からなり、いずれも記述式、選択式の両方の項目形式を含んでいる。解答時間はそれぞれ45分、50分である。

### (2) 調査の実施

2006年4月に、県下の全国公立小中学校に無作為に教科を割り付ける形式(原則として1学校1教科)で調査が実施された。その際、郡部と都市部、北部と南部など地域の偏りがないように、教科の割り振りが計画された。受検者数は、算数テスト5,149名(小6)、数学テスト3,860名(中3)であった。

テスト終了後に休憩を挟み、授業に関する質問紙調査が10分程度で実施された。本研究ではそのうち、Q2「やる気になる算数・数学の授業はどんなときですか」、Q3「わかる算数・数学の授業はどんなときですか」、Q4「算数・数学がわかるようになるためにはどんなことを授業でしてほしいですか」の3つの質問項目に対する回答データを分析対象とする。これらの質問項目の下には、表1に示すような選択肢が提示されており、受検者は当てはまるものをすべて選ぶよう求められる。Q2とQ3には同じ10個の選択肢、Q4にはQ2、Q3とは異なる6個の選択肢が挙げられている。

表 1 質問項目と選択枝

質問項目と選択枝（複数選択可）

Q2. やる気になる算数・数学の授業はどんなときですか。

- 2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき
- 2-2. 図や絵を使って説明してくれるとき
- 2-3. 先生の話し方がわかりやすいとき
- 2-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき
- 2-5. 友だちどうしで考えを発表し合うとき
- 2-6. じっくりと考え、取り組めるとき
- 2-7. ゲームなど取り入れたとき
- 2-8. 集中して問題に取り組めるとき
- 2-9. 少人数で授業するとき
- 2-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき

Q3. わかる算数・数学の授業はどんなときですか。

- 3-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき
- 3-2. 図や絵を使って説明してくれるとき
- 3-3. 先生の話し方がわかりやすいとき
- 3-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき
- 3-5. 友だちどうしで考えを発表し合うとき
- 3-6. じっくりと考え、取り組めるとき
- 3-7. ゲームなど取り入れたとき
- 3-8. 集中して問題に取り組めるとき
- 3-9. 少人数で授業するとき
- 3-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき

Q4. 算数・数学がわかるようになるためにはどんなことを授業でしてほしいですか。

- 4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい
- 4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい
- 4-3. テストを返すときわからないところの説明を書いてほしい
- 4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい
- 4-5. 補充の学習をしてほしい
- 4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい

### （3）分析方法

当てはまると思うものすべてを選ぶという回答形式であることから、個々の受検者において各選択枝は、選択されるか/されないか、という評定を受けることになる。よって本研究では、各選択枝を変数として扱った分析を行うこととする。

まず、各選択枝の選択率を概観し、選択率の高低や、小6と中3で選択率に差があるものなどについて検討する。

次に、相関の高い選択枝のまとまりを構成するために因子分析を行う。選択枝は、テスト及び質問紙調査を作成した教員らによって挙げられたものである。これらの選択枝を児童生徒がどのようなまとまりにして捉えているかを把握することにより、児童生徒の視点を伺い知ることができると考えられる。

さらに、算数・数学の能力と選択枝の選択傾向との関連を検討するため、古典的テスト理論における項目分析の手法を模して、テスト得点に基づいて受検者を群分けし、能力群別の選択枝選択率を求めて検討を行う。群分けに当たっては、得点の下位約27%、中位約46%、上位約27%という基準を採用する (Ebel & Frisbie, 1995; Crocker & Algina, 1986)。この割合は、上位群、下位群の差を大きくしながらも各群の大きさ (受検者数) を確保するという、相反する要請に対応して算出された値である。

### 3. 結果

#### (1) 選択枝選択率

表2に各選択枝の選択率を示す。ただし、選択枝の並びは、中3における選択率の高い順になっている。

表2を見ると、まず、Q2、Q3とも、また小6、中3とも、「3. 先生の話し方がわかりやすいとき」「1. わかるまでくわしく説明してくれるとき」の選択率が4割を超え高いことが分かる。

Q2、Q3とも、また小6、中3とも選択率が3割を超える項目は、「8. 集中して問題に取り組めるとき」「4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき」「2. 図や絵を使って説明してくれるとき」である。

反対に、Q2、Q3とも、また小6、中3とも選択率が3割を下回る選択枝は、「9. 少人数で授業するとき」や「5. 友だちどうして考えを発表し合うとき」「10.2人以上の先生 (T・T) で授業するとき」であり、「10.2人以上の先生 (T・T) で授業するとき」の選択率は1割程度かそれ以下となっている。

Q4「授業でしてほしいこと」については、「4-3. テストを返すときわからないところの説明を書いてほしい」「4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい」の選択率が小6、中3とも5割以上と高く、「4-5. 補充の学習をしてほしい」は2割未満という結果である。

中3に比べ小6の選択率が1割以上高い選択枝は、Q2、Q3の「2. 図や絵を使って説明してくれるとき」「7. ゲームなど取り入れたとき」「5. 友だちどうして考えを発表し合うとき」、及びQ4の「4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい」である。

中3のほうが小6より1割以上選択率が高い選択枝は見られないが、Q4の「4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい」「4-5. 補充の学習をしてほしい」は、それぞれ0.9、0.7との差があり、中3のほうが高くなっている。

表2 各選択枝の選択率（中3の選択率降順）

質問項目と選択枝（複数選択可）	選択率		差
	小6	中3	小-中
<b>Q2. やる気になる算数・数学の授業はどんなときですか。</b>			
2-3. 先生の話し方がわかりやすいとき	.52	.51	.02
2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき	.44	.44	.00
2-8. 集中して問題に取り組めるとき	.43	.39	.04
2-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき	.35	.38	-.03
2-2. 図や絵を使って説明してくれるとき	.49	.33	.16
2-7. ゲームなど取り入れたとき	.51	.31	.20
2-6. じっくりと考え、取り組めるとき	.33	.28	.05
2-9. 少人数で授業するとき	.26	.26	.00
2-5. 友だちどうしで考えを発表し合うとき	.26	.13	.14
2-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき	.10	.06	.04
<b>Q3. わかる算数・数学の授業はどんなときですか。</b>			
3-3. 先生の話し方がわかりやすいとき	.61	.58	.02
3-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき	.58	.56	.02
3-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき	.45	.46	-.02
3-2. 図や絵を使って説明してくれるとき	.56	.40	.16
3-8. 集中して問題に取り組めるとき	.40	.35	.05
3-6. じっくりと考え、取り組めるとき	.38	.33	.05
3-9. 少人数で授業するとき	.24	.27	-.04
3-7. ゲームなど取り入れたとき	.28	.14	.14
3-5. 友だちどうしで考えを発表し合うとき	.23	.09	.13
3-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき	.14	.09	.05
<b>Q4. 算数・数学がわかるようになるためにはどんなことを授業してほしいですか。</b>			
4-3. テストを返すときわからないところの説明を書いてほしい	.55	.53	.02
4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい	.55	.52	.03
4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい	.25	.35	-.09
4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい	.32	.28	.04
4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい	.45	.24	.21
4-5. 補充の学習をしてほしい	.12	.19	-.07

## （2） 因子分析

受検者が各選択枝を選択するかしないかは2値データとなるから、観測変数に連続量を仮定する因子分析をこの標本相関係数行列に直接適用するのは適切でない。そこで、選択枝間の四分相関係数を推定し、四分相関係数行列を因子分析の対象とする。四分相関係数は、2つの2値変数の背後に2変量正規分布を仮定し、仮定された変数間の相関係数を観測データに基づいて推定したものである。

共通性の初期推定値をSMC法により推定し、因子分析（重みなし最小2乗法、プロマックス回転）を行った。固有値の減少状況や因子の解釈可能性から4因子を抽出した。結果を表3に示す。表3を

見ると、因子パターンの大きさが十分でない項目も見られるが（「4-3. テストを返すときわからないところの説明を書いてほしい」「4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい」「4-5. 補充の学習をしてほしい」など）、他の項目はかなりきれいにそれぞれの因子にまとまっていることが観察される。

表3 因子分析結果

選択枝	因子パターン				共通性
	F1	F2	F3	F4	
<b>第1因子 指導のわかりやすさ・くわしさ</b>					
3-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき	.75	.07	-.03	-.03	.57
3-3. 先生の話し方がわかりやすいとき	.73	.03	.12	-.02	.63
2-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき	.71	-.03	-.03	.05	.50
2-3. 先生の話し方がわかりやすいとき	.70	-.06	.10	.06	.59
3-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき	.43	.02	.30	.17	.53
2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき	.39	-.11	.28	.22	.45
4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい	.36	.05	.27	.08	.37
4-3. テストを返すときわからないところの説明を書いてほしい	.19	.05	.10	.13	.13
<b>第2因子 具体的な事物を使った授業</b>					
2-7. ゲームなど取り入れたとき	.12	.81	-.19	-.01	.68
3-7. ゲームなど取り入れたとき	.02	.76	-.18	.06	.60
2-5. 友だちどうして考えを発表し合うとき	-.27	.61	.29	.07	.45
4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい	.19	.61	-.01	-.05	.46
3-5. 友だちどうして考えを発表し合うとき	-.19	.58	.31	.05	.44
3-2. 図や絵を使って説明してくれるとき	.40	.48	.07	-.10	.51
2-2. 図や絵を使って説明してくれるとき	.35	.48	.02	-.04	.45
4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい	.00	.18	.03	.18	.10
<b>第3因子 じっくり集中して取り組めること</b>					
2-6. じっくりと考え、取り組めるとき	.02	-.04	.75	-.02	.56
2-8. 集中して問題に取り組めるとき	.10	-.04	.72	-.06	.55
3-6. じっくりと考え、取り組めるとき	.06	.08	.70	-.02	.55
3-8. 集中して問題に取り組めるとき	.11	.08	.63	-.06	.48
<b>第4因子 目の行き届きやすさ</b>					
2-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき	-.07	.19	-.04	.65	.49
3-9. 少人数で授業するとき	.12	-.03	-.05	.65	.46
3-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき	-.02	.21	.02	.60	.50
2-9. 少人数で授業するとき	.07	-.03	-.03	.60	.38
4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい	.06	-.07	.00	.41	.17
4-5. 補充の学習をしてほしい	.14	-.12	.25	.25	.22
他の因子の影響を因子から取り除いた後の因子の分散					
	2.08	2.42	1.89	1.44	
因子間相関行列	F1	F2	F3	F4	
	F1	.34	.48	.42	
	F2		.20	.37	
	F3			.36	

第1因子の因子パターンが大きい選択枝は、Q2、Q3の「4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき」「3. 先生の話し方がわかりやすいとき」「1. わかるまでくわしく説明してくれるとき」、及びQ4の「4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい」であり、教師の『指導のわかりやすさ・ていねいさ』因子と解釈する。

第2因子の因子パターンが大きい選択枝は、Q2、Q3の「7. ゲームなど取り入れたとき」「5. 友だちどうしで考えを発表し合うとき」「2. 図や絵を使って説明してくれるとき」、及びQ4の「4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい」であり、『具体的な事物を使った授業』因子と解釈する。

第3因子の因子パターンが大きい選択枝は、Q2、Q3の「6. じっくりと考え、取り組めるとき」「8. 集中して問題に取り組めるとき」であり、『じっくり集中して取り組めること』因子と解釈する。

第4因子の因子パターンが大きい選択枝は、Q2、Q3の「10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき」「9. 少人数で授業するとき」、及びQ4の「4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい」であり、教師の『目の行き届きやすさ』因子と解釈する。

### (3) 学年別能力群別選択枝選択率

小6の算数テスト、中3の数学テストの得点のヒストグラムを図1に示す。算数テストの分布は得点の高い方に裾を引きずっており難しいテストであったこと、数学テストの分布は0点や満点の人数は少ないものの平べったくっており、低得点から高得点まで満遍なく分布するようなテストであったことがわかる。

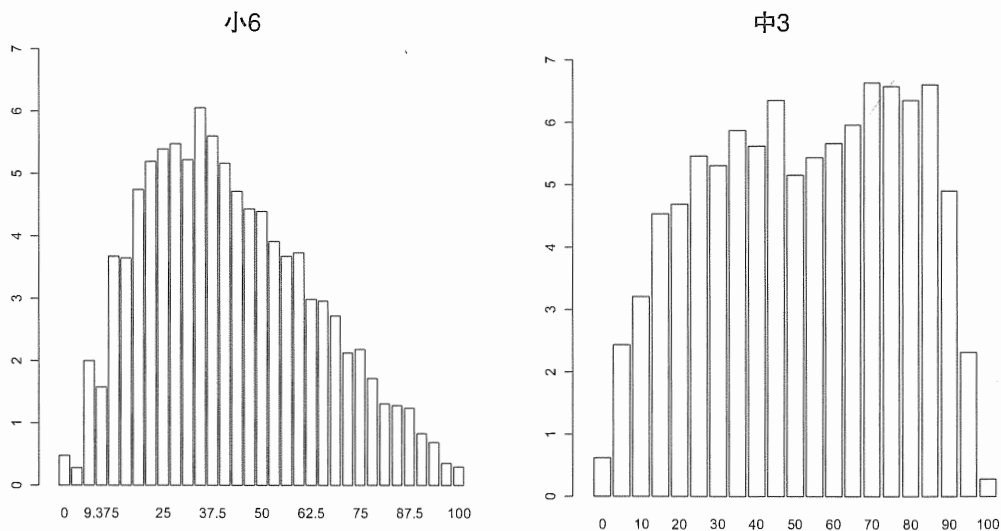


図1 学年別のテスト得点率分布

先述した基準に従い、テスト得点に基づいて受検者を群分けする。小6は下位1,389名（26.98%）を低群（L）、中位2,317名（45.00%）を中群（M）、上位1,443名（28.02%）を高群（H）、中3は下位1,014名（26.27%）を低群（L）、中位1,803名（46.71%）を中群（M）、上位1,043名（27.02%）を高群（H）と受検者を分割する。そして、各群における選択枝選択率を算出する。

表 4 各選択枝の学年別群別選択率

質問項目と選択枝（複数選択可）		小 6			中 3			H-L	
		L	M	H	L	M	H	小 6	中 3
<b>Q2. やる気になる算数・数学の授業はどんなときですか。</b>									
F1	2-3. 先生の話し方がわかりやすいとき	.50	.52	.53	.47	.52	.52	.03	.05
	2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき	.43	.45	.44	.47	.46	.39	.01	-.08
	2-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき	.33	.35	.37	.37	.39	.36	.04	.00
F2	2-2. 図や絵を使って説明してくれるとき	.42	.51	.52	.32	.34	.33	.10	.01
	2-7. ゲームなど取り入れたとき	.48	.52	.54	.31	.32	.30	.06	-.01
	2-5. 友だちどうして考えを発表し合うとき	.27	.25	.26	.15	.11	.13	-.01	-.02
F3	2-8. 集中して問題に取り組めるとき	.34	.42	.53	.27	.39	.52	.20	.25
	2-6. じっくりと考え、取り組めるとき	.31	.32	.37	.20	.27	.38	.06	.18
F4	2-9. 少人数で授業するとき	.24	.26	.26	.30	.25	.24	.02	-.06
	2-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき	.13	.09	.07	.08	.05	.04	-.05	-.04
<b>Q3. わかる算数・数学の授業はどんなときですか。</b>									
F1	3-3. 先生の話し方がわかりやすいとき	.55	.60	.66	.51	.60	.64	.11	.13
	3-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき	.52	.60	.61	.53	.58	.56	.09	.03
	3-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき	.39	.44	.51	.39	.49	.47	.12	.08
F2	3-2. 図や絵を使って説明してくれるとき	.47	.58	.62	.33	.41	.44	.15	.11
	3-7. ゲームなど取り入れたとき	.28	.28	.27	.18	.13	.12	-.02	-.06
	3-5. 友だちどうして考えを発表し合うとき	.23	.22	.23	.11	.09	.08	.01	-.03
F3	3-8. 集中して問題に取り組めるとき	.34	.39	.47	.27	.36	.42	.14	.15
	3-6. じっくりと考え、取り組めるとき	.33	.37	.45	.26	.33	.40	.12	.15
F4	3-9. 少人数で授業するとき	.21	.25	.25	.29	.27	.26	.04	-.03
	3-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき	.13	.13	.15	.08	.09	.10	.02	.01
<b>Q4. 算数・数学がわかるようになるためにはどんなことを授業でしてほしいですか。</b>									
F1	4-3. テストを返すときわからないところの説明を書いてほしい	.52	.56	.55	.50	.55	.52	.03	.03
	4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい	.52	.57	.55	.53	.54	.46	.02	-.06
F2	4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい	.34	.30	.34	.32	.27	.25	.00	-.07
	4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい	.38	.46	.49	.22	.24	.26	.11	.05
F4	4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい	.27	.25	.24	.37	.36	.31	-.03	-.07
	4-5. 補充の学習をしてほしい	.13	.12	.11	.16	.20	.20	-.02	.04



各選択枝の学年別能力群別選択率を表4に示す。なお表4には、表3の因子分析の結果を反映させ、質問ごとに、選択枝を因子のまとまりに区切っている。最右欄にある「H-L」は、高群の選択率から低群の選択率を引いた値であり、一種の識別指標となる。この値が+1に近いほど、高群における選択率が低群における選択率よりも高く、反対にこの値が-1に近いほど、低群における選択率が高群における選択率よりも高いことを表す。この値が0に近ければ、高群における選択率と低群における選択率の差は小さいことを表す。

表4を見ると、小6、中3とも、Q2の「2-8. 集中して問題に取り組めるとき」のH-Lの値が0.2以上と最も大きく、Q3においても「3-8. 集中して問題に取り組めるとき」は0.15前後と大きめの値になっていることがわかる。

Q3においては、「3-3. 先生の話し方がわかりやすいとき」「3-2. 図や絵を使って説明してくれるとき」「3-6.じっくりと考え、取り組めるとき」のH-Lの値も、小6、中3ともに0.1以上である。

小学校においてH-Lの値が高く中学校でそうでない選択枝は、「2-2. 図や絵を使って説明してくれるとき」「3-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき」「4-6. 具体物などを使って考える。学習を取り入れてほしい」である。

反対に、中学校においてH-Lの値が高く小学校でそうでない選択枝は、「2-6. じっくりと考え、取り組めるとき」である。

値が負に大きい選択枝は、中3の「2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき」「4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい」「4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい」で、-0.07以下である。

## 4. 考察

### (1) 選択枝選択率に関して

Q2「やる気になる授業」、Q3「わかる授業」とともに、「3. 先生の話し方がわかりやすいとき」「1. わかるまでくわしく説明してくれるとき」の選択率が4割を超えて高いこと、また「8. 集中して問題に取り組めるとき」「4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき」「2. 図や絵を使って説明してくれるとき」の選択率も3割以上であることから、児童生徒においては、教師の話し方がわかりやすく、わかるまでくわしく説明してくれ、問題を解くときは集中してそれに取り組める授業がやる気になり、また、わかると感じられる授業であることが伺える。

「7. ゲームなど取り入れたとき」の選択率は、Q2「やる気になる授業」においては、小6が0.51、中3が0.31であるが、Q3「わかる授業」では、小6が0.28、中3が0.14と、小6、中3ともかなりの差が生じている。授業にゲームなどを取り入れることは、その楽しさから（ゲームを）やる気にはなるが、それだけで学習内容がわかりやすくなるのではなく、ゲームを通して、教師がわかりやすい説明を行うことが必要である（または期待されている）と考えられる。

Q3における「3-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき」の選択率が、小6が0.14、中3が0.09と小さい理由も同様に考えられる。すなわち、2人以上の教師で Team Teaching を行うこと自体

ではなく、それによって、各児童生徒にとってわかりやすい説明がなされることが、わかる授業の要件であるということである。

Q4「授業でしてほしいこと」において、「4-3. テストを返すときわからないところの説明を書いてほしい」「4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい」の選択率が小6、中3とも5割以上と高いことから、理解度を確認しながら授業を進めてほしいと児童生徒は考えていることが伺える。これは、大学生においてもレポートを添削して返してほしいと考えていることに通じるものであり（柳井他, 2002）、初等中等教育のみならず、高等教育においても検討しなければならない問題であると言える。

中3に比べ小6の選択率が1割以上高い選択枝は、Q2、Q3の「2. 図や絵を使って説明してくれるとき」「7. ゲームなど取り入れたとき」「5. 友だちどうして考えを発表し合うとき」、及びQ4の「4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい」であった。これらは、因子分析の第2因子『具体的な事物を用いた授業』に負荷が高い選択枝である。発達的に考えて、小6よりも中3のほうが抽象的思考力は高く、小6のほうが算数を具体的に捉えようとする傾向が強いことは理解できることである。

中3のほうが小6より選択率が高い選択枝は、Q4の「4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい」「4-5. 補充の学習をしてほしい」であり、小6よりも中3のほうが、個別の援助を必要とする傾向が高いことが推察される。

## （2） 選択枝を捉える児童生徒の視点

因子分析の結果において、Q2、Q3の「2. 図や絵を使って説明してくれるとき」は、F2『具体的な事物を使った授業』因子の因子パターンが最も大きい、F1『指導のわかりやすさ・ていねいさ』の因子パターンも大きい。しかし、具体的な絵を使った説明はわかりやすい説明であると考えられることから、両因子の因子パターンが大きいことは理解できることである。これら以外の因子パターンはきれいな単純構造を示しており、児童生徒が授業を捉える視点、少なくとも授業改善のための質問紙調査において教師が作成した選択枝を捉える視点として、『指導のわかりやすさ・ていねいさ』『具体的な事物を使った授業』『じっくり集中して取り組めること』『目の行き届きやすさ』の4つを想定しうると考えられる。

因子間相関を見ると、概ね弱い相関から中程度の相関関係があると考えられるが、F2-F3間の相関係数は02と小さい値になっている。『具体的な事物を使った授業』は、ここではゲームなどを取り入れ、友達どうして考えを発表したりする授業を念頭に置いたものである。そのような授業と、じっくりと考え、集中して問題に取り組めるような『じっくり集中して取り組める』授業は、相反するとまでは言わなくとも、両立することは難しい授業形式であり、一方を望めば他方は望みにくくなると考えられる。それゆえ、これらの因子間の相関係数の値が小さくなっているのだと推察される。

### (3) Q2 「やる気になる算数・数学の授業はどんなときですか」

Q2 「やる気になる授業」のF1『指導のわかりやすさ・ていねいさ』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図2に示す。図2を見ると、「2-3. 先生の話し方がわかりやすいとき」「2-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき」のそれぞれの選択率は、学年、群を通してあまり変わらないが、「2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき」の選択率については、中3の高群において若干低いといったところである。小6も中3も、またどの能力群においても、約半数以上の児童生徒が、教師の話し方がわかりやすいことが、やる気になる授業には必要と考えていることが見いだされる。

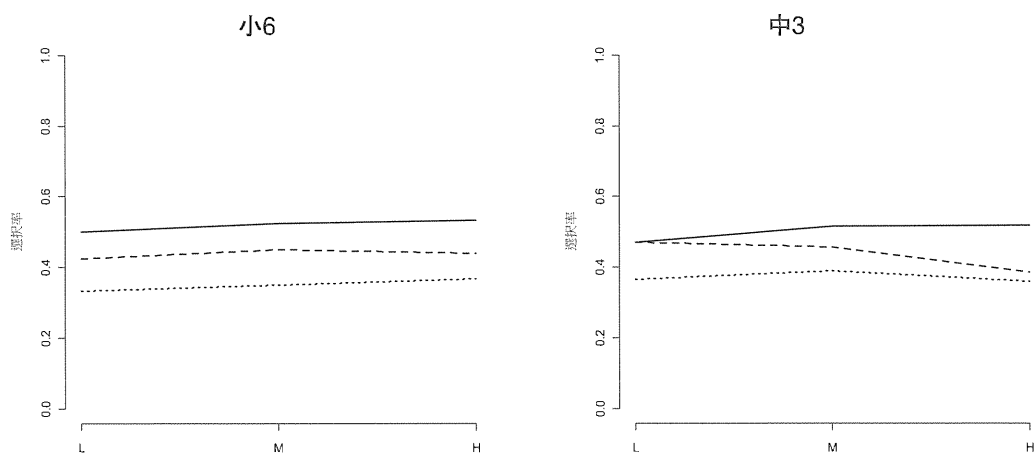


図2 Q2 「やる気になる授業」のF1 「指導のわかりやすさ」 選択枝の学年別能力群別選択率

- 実線： 2-3. 先生の話し方がわかりやすいとき
- 破線： 2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき
- 点線： 2-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき

Q2 「やる気になる授業」のF2『具体的な事物を使った授業』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図3に示す。図3を見ると、小6の低群において「2-2. 図や絵を使って説明してくれるとき」の選択率が低いということ以外は、「2-2. 図や絵を使って説明してくれるとき」「2-7. ゲームなど取り入れたとき」「2-5. 友だちどうして考えを発表し合うとき」のいずれにおいても、学年による差は大きいものの、能力群による違いはあまりないことがわかる。先にも述べたように、一般に小6よりも中3のほうが抽象的思考力は高いと考えられることより、具体的な事物を使って授業をするとやる気になる傾向が小6のほうが高いことは理解できるが、能力群による差があまりないということは、具体的な事物を使うこととやる気になることとの関連において、当該教科の能力の影響は小さいということであり、例えば、具体的な事物を使うと（使うだけで）相対的に能力が下方の児童生徒のやる気が高まる、とは考えにくいということである。

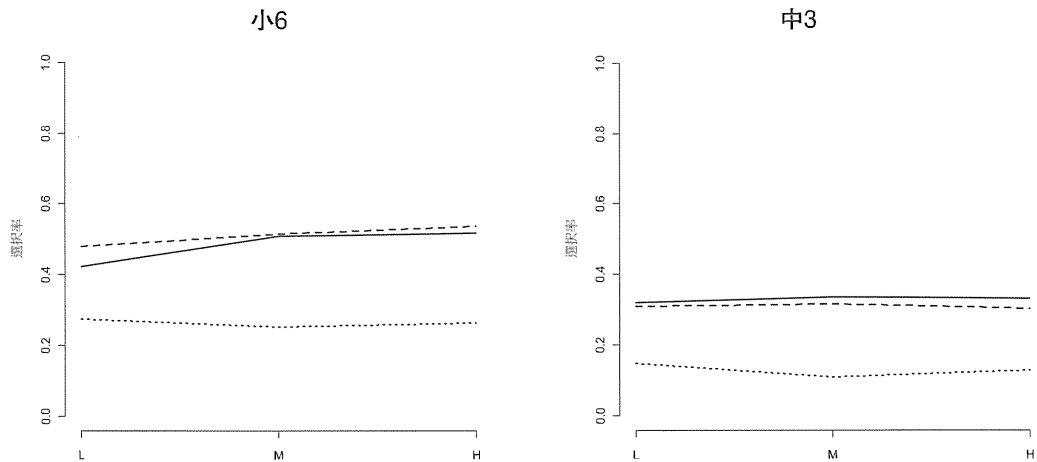


図3 Q2「やる気になる授業」のF2「具体的な事物」選択枝の学年別能力群別選択率

実線： 2-2. 図や絵を使って説明してくれるとき  
 破線： 2-7. ゲームなど取り入れたとき  
 点線： 2-5. 友だちどうしで考えを発表し合うとき

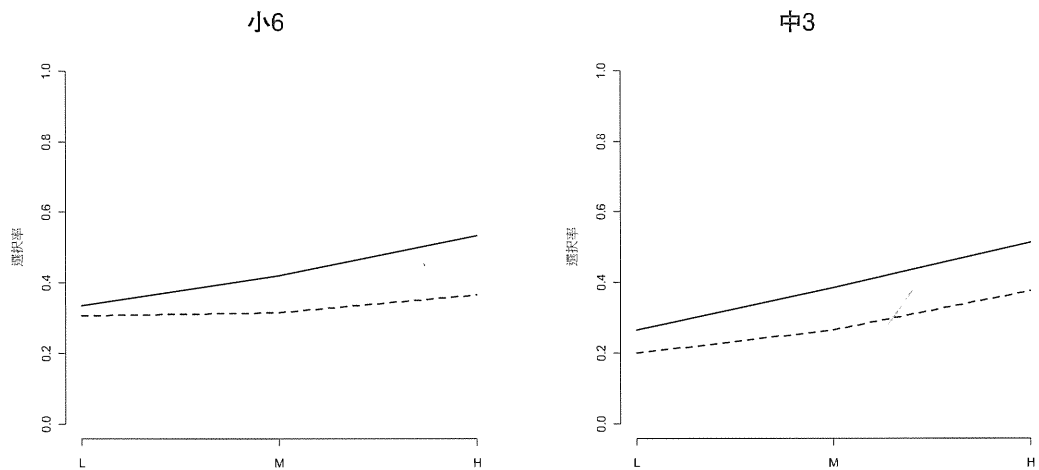


図4 Q2「やる気になる授業」のF3「じっくり集中」選択枝の学年別能力群別選択率

実線： 2-8. 集中して問題に取り組めるとき  
 破線： 2-6. じっくりと考え、取り組めるとき

Q2「やる気になる授業」のF3『じっくり集中して問題に取り組めること』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図4に示す。図4を見ると、小6、中3とも群の効果がみられ、能力群がより上位の児童生徒ほど、じっくり集中して問題に取り組める授業をやる気になる授業と捉えていることがわかる。そしてその傾向は、「2-6. じっくりと考え、取り組めるとき」よりも「2-8. 集中して問題に取り組めるとき」において強く表れている。高群の児童生徒においては、

教師の説明がわかりやすいことに加え、集中して問題に取り組める時間もあることが、やる気になる授業には必要であると捉えられていることが伺える。

Q2「やる気になる授業」のF4『目の行き届きやすさ』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図5に示す。図5を見ると、それぞれの選択枝の選択率は、学年、群を通してあまり変わらず、「2-9. 少人数で授業するとき」が2割強、「2-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき」が1割程度である。いずれも、制度的な教育改善の方策であるが、それを実施すること自体ではなく、そのことにより教師の目が個々の児童生徒に行きやすくなり、それによって児童生徒にとってわかりやすい説明がなされるという影響の仕方をするものであると考えられ、これらの選択枝の選択率が低いからといって、少人数制やTeam Teachingを導入しても児童生徒のやる気を喚起させないと結論づけるのは早計である。わかりやすい説明を教師がするために必要なことは何かという問いを発して、これらの選択枝を改めて評価することが必要であると考えられる。

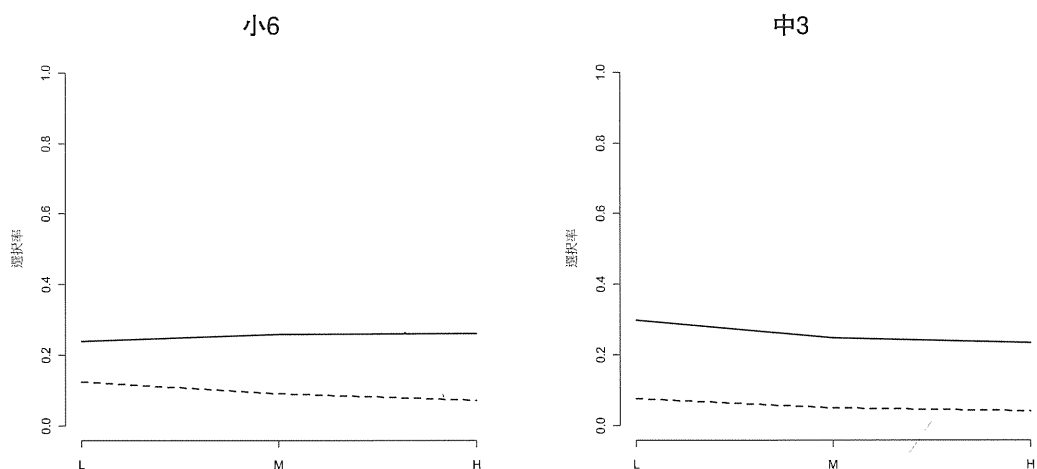


図5 Q2「やる気になる授業」のF4「教師の目の行き届きやすさ」選択枝の学年別能力群別選択率  
 実線： 2-9. 少人数で授業するとき  
 破線： 2-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき

#### (4) Q3「わかる算数・数学の授業はどんなときですか」

Q3「わかる授業」のF1『指導のわかりやすさ・ていねいさ』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図6に示す。図6を見ると、学年の効果はないが、群の効果はあり、低群よりも中・高群の児童生徒のほうが、わかる授業として、「3-3. 先生の話し方がわかりやすいとき」「3-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき」「3-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき」を選択する傾向にあることがわかる。Q2「やる気になる授業」において、これらの選択枝の選択率に群の効果は見られなかったことと比較すると、『指導のわかりやすさ・ていねいさ』

は児童生徒全般のやる気を起こさせるが、わかる授業になっているかという問いについては能力群による違いが見られ、高群の児童生徒のほうが、わかる授業とする割合が高い。このことから、とくに低群の児童生徒に対して、わかる授業となるような別の方策や対応が必要であることが示唆される（もちろん、高群の児童生徒においてもわかる授業となる効果を持つことを妨げない）。

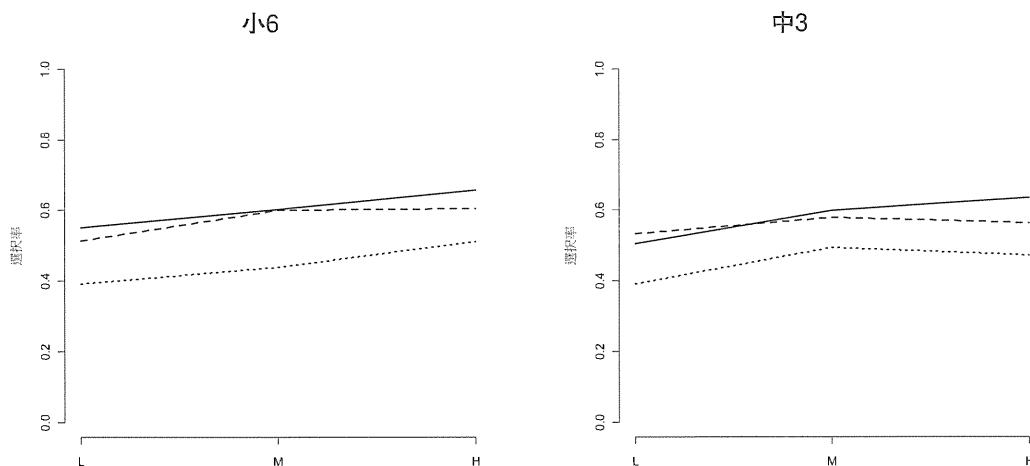


図6 Q3「わかる授業」のF1「指導のわかりやすさ」選択枝の学年別能力群別選択率

実線： 3-3. 先生の話し方がわかりやすいとき

破線： 3-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき

点線： 3-4. 先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき

Q3「わかる授業」のF2『具体的な事物を使った授業』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図7に示す。図7を見ると、「3-2. 図や絵を使って説明してくれるとき」「3-7. ゲームなど取り入れたとき」「3-5. 友だちどうして考えを発表し合うとき」いずれも学年の効果が見られ、中3よりも小6のほうが選択率が高く、また、「3-2. 図や絵を使って説明してくれるとき」においては、高群ほど選択率が高いという群の効果がみられる。Q2「やる気になる授業」の結果と比較すると、「7. ゲームなど取り入れたとき」の選択率が、Q2では「2. 図や絵を使って説明してくれるとき」と同程度に高かったのが、Q3では「5. 友だちどうして考えを発表し合うとき」と同程度に低くなっており、他の2つに比べ、ゲームなどを取り入れることは、やる気にはなるがわかる授業とは捉えられにくい傾向が強いということを示していると考えられる。

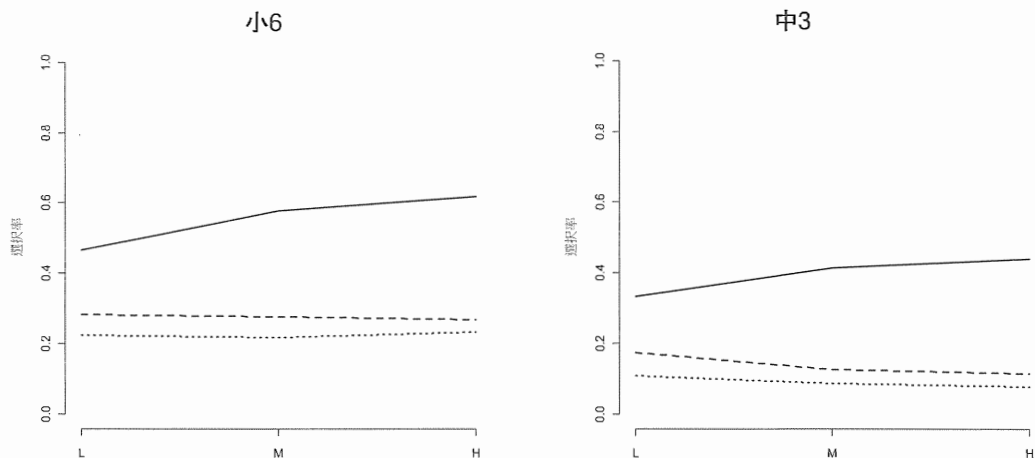


図7 Q3「わかる授業」のF2「具体的な事物」選択枝の学年別能力群別選択率

実線： 3-2. 図や絵を使って説明してくれるとき

破線： 3-7. ゲームなど取り入れたとき

点線： 3-5. 友だちどうして考えを発表し合うとき

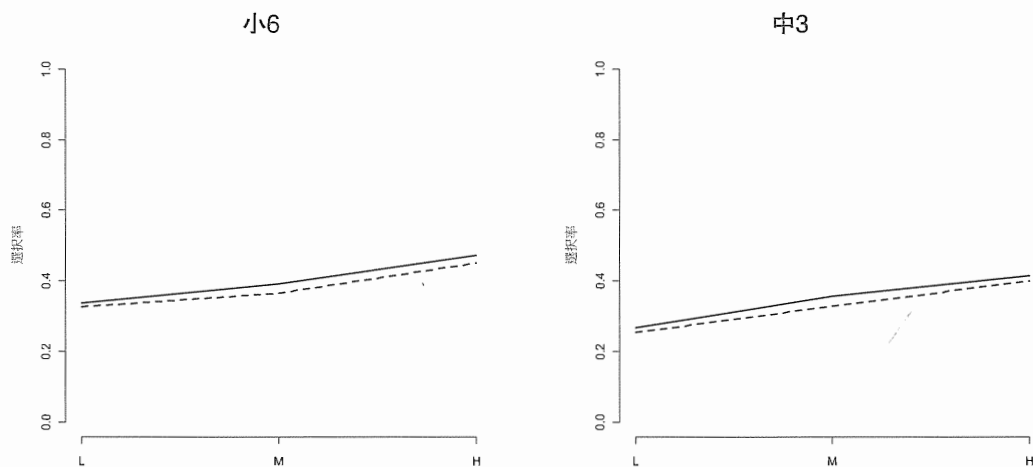


図8 Q3「わかる授業」のF3「じっくり集中」選択枝の学年別能力群別選択率

実線： 3-8. 集中して問題に取り組めるとき

破線： 3-6. じっくりと考え、取り組めるとき

Q3「わかる授業」のF3『じっくり集中して問題に取り組めること』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図8に示す。図8を見ると、「3-8. 集中して問題に取り組めるとき」「3-6. じっくりと考え、取り組めるとき」ともに、学年の効果はないが、群の効果は見られ、高群ほど選択率が高いということが見いだされる。Q2「やる気になる授業」と比較すると、Q2においては、「8. 集中して問題に取り組めるとき」と「6. じっくりと考え、取り組めるとき」

の間に差が見られるのに対し、Q3では双方ほぼ同じ傾向を示している点が異なる。これは、集中して問題に取り組むことは、それ自体がやる気を起こすことではあるが、わかる授業との間にはまだ乖離があり、さらなる要件が必要であることを示していると考えられる。

Q3「わかる授業」のF4『目の行き届きやすさ』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図9に示す。図9を見ると、学年や群による選択率の違いはほとんどないと推察される。しかし、先にも述べたように、「2-9. 少人数で授業するとき」や「2-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき」はいずれも、それを実施すること自体ではなく、そのことにより教師の目が個々の児童生徒に行きやすくなり、それによって児童生徒にとってわかりやすい説明がなされるという影響の仕方をするものであると考えられる。わかりやすい説明を教師がするために必要なことは何かという問いを發して、これらの選択枝を改めて評価することが必要であると考えられる。

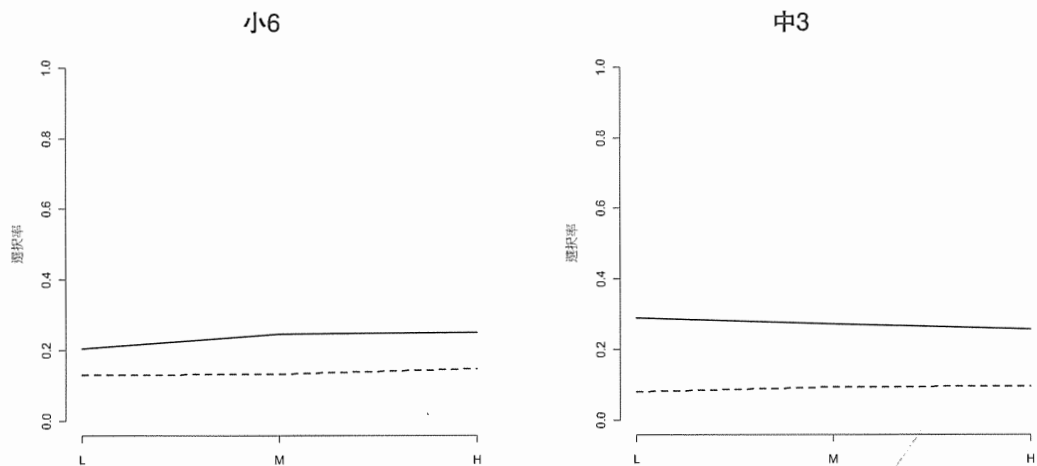


図9 Q3「わかる授業」のF4「教師の目の行き届きやすさ」選択枝の学年別能力群別選択率  
 実線： 3-9. 少人数で授業するとき  
 破線： 3-10. 2人以上の先生（T・T）で授業するとき

(5) Q4「算数・数学がわかるようになるためにはどんなことを授業でしてほしいですか」

Q4「授業でしてほしいこと」のF1『指導のわかりやすさ・ていねいさ』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図10に示す。図10を見ると、小6においては群の効果はないが、中3の高群において「4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい」の選択率が相対的に低いと考えられる。同群において、Q2の「2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき」の選択率が低くなっていたことなどもあわせて考えると、中3の高群においては、わからないところを確認しながら、わかるまで説明する授業は、自分にとっては停滞した授業に感じられ、やる気になりにくく望まない傾向もあると考えられる。



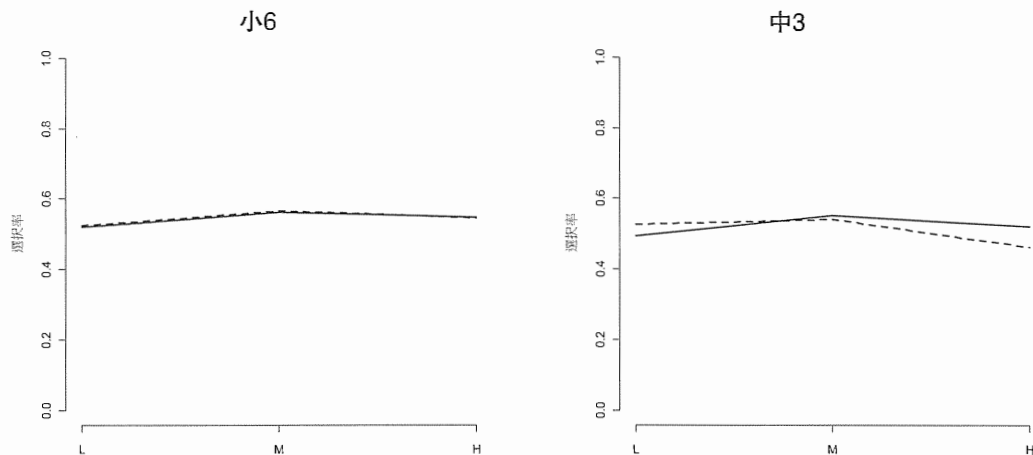


図10 Q4「授業でしてほしいこと」のF1「指導のわかりやすさ」選択枝の学年別能力群別選択率  
 実線： 4-3. テストを返すときわからないところの説明を書いてほしい  
 破線： 4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい

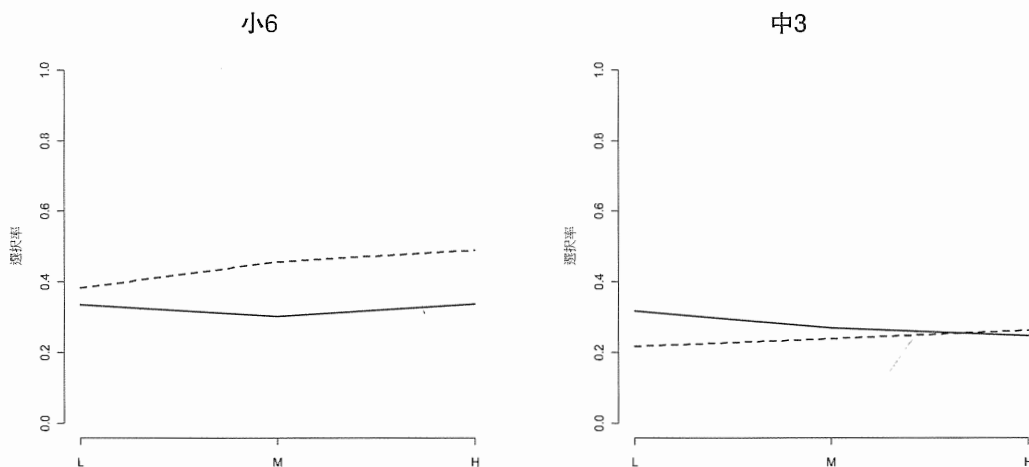


図11 Q4「授業でしてほしいこと」のF2「具体的な事物」選択枝の学年別能力群別選択率  
 実線： 4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい  
 破線： 4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい

Q4「授業でしてほしいこと」のF2『具体的な事物を使った授業』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図11に示す。図11を見ると、「4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい」は、小6、中3とも3割程度であるが、中3においては低群ほど選択率が高いという傾向があり、小6よりも中3において、自分の能力と課題の難易度とのズレをより強く認識していることが示されていると考えられる。「4-6. 具体物などを使って考える学習を取り入れてほしい」

については、学年の効果が見られ、小6においては、高群ほど選択率が高いという群の効果も観察される。これまでの結果とあわせて考えると、具体的な事物を使った授業は、やる気も出てわかる授業になりやすいから、そのような授業をしてほしいと考える傾向が相対的に強いのは、小6の能力の高い児童であるということが推察される。

Q4「授業でしてほしいこと」のF4『目の行き届きやすさ』因子に含まれる選択枝の学年別能力群別選択率をグラフ化したものを図12に示す。図12を見ると、「4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい」について、中3の高群の選択率が相対的に低いという群の効果が見て取れる。同群において、「2-1. わかるまでくわしく説明してくれるとき」「2-9. 少人数で授業するとき」「4-1. わかっているか確認しながら授業を進めてほしい」「4-4. 自分にあった問題の出し方をしてほしい」などの選択率が相対的に低かったこととあわせて考えると、中3の高群の生徒は、授業がわかるようになるために個別対応的な指導は他の群ほどには必要だとは感じていないと推察される。

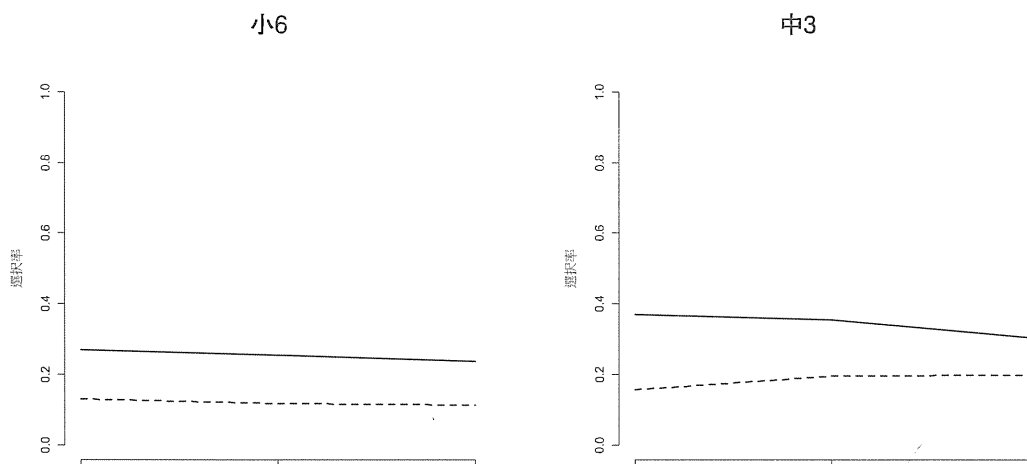


図12 Q4「授業でしてほしいこと」のF4「教師の目の行き届きやすさ」選択枝の学年別能力群別選択率  
 実線： 4-2. 問題に取り組むとき一人一人まわって見てほしい  
 破線： 4-5. 補充の学習をしてほしい

## 5. まとめ

本研究では、算数・数学の授業について、どういう授業をやる気になる授業・わかる授業と児童生徒は捉えているかを検討するため、質問紙調査の回答を分析した。

その結果、やる気になる授業、わかる授業として、4割以上の児童生徒が、先生の話し方がわかりやすいときや、わかるまでくわしく説明してくれるときを選択し、また、3割以上の児童生徒が、集中して問題に取り組めるとき、先生の黒板の書き表し方がわかりやすいとき、図や絵を使って説明してくれるときを選択した。このことから、教師の話し方がわかりやすく、わかるまでくわしく説明してくれ、問題を解くときは集中してそれに取り組める授業が、児童生徒にとってやる気にも

なり、また、わかると感じられる授業であると考えられた。

授業にゲームなどを取り入れることは、その楽しさからやる気にはなるが、それだけで学習内容がわかりやすくなるのではなく、ゲームを通して、教師がわかりやすい説明を行うことが必要であると考えられた。同様に、2人以上の教師で Team Teaching を行うことも、それ自体ではなく、それによって、各児童生徒にとってわかりやすい説明がなされることが求められると考えられた。

算数・数学がわかるようになるために授業でしてほしいことについては、5割以上の児童生徒が、テストを返すときわからないところの説明を書いてほしいや、わかっているか確認しながら授業を進めてほしいなどを選択しており、理解度を確認しながら授業を進めてほしいと児童生徒は考えていることが推察された。

選択枝を変数として因子分析を行った結果からは、児童生徒が授業を捉える視点として、『指導のわかりやすさ・いねいさ』『具体的な事物を使った授業』『じっくり集中して取り組めること』『目の行き届きやすさ』の4つを想定しうると考えられた。

各質問項目について、学年別能力群別に選択枝選択率を検討した結果からは以下のようなことが考えられた。

やる気になる授業に関しては、小6も中3も、またどの能力群においても、約半数以上の児童生徒が教師の話し方がわかりやすいことがやる気になる授業には必要と考えていること、具体的な事物を使うだけで低能力群の児童生徒のやる気が高まるとは考えにくいこと、高群の児童生徒は集中して問題に取り組める時間も必要と考える傾向が強いことなどが見いだされた。

わかる授業については、高群の児童生徒ほど教師の説明がわかりやすくいねいであることをわかりやすい授業として選択していること、具体的な事物を使った授業をわかりやすい授業とする割合は中3より小6のほうが高いが、ゲームを取り入れることは、やる気は起こさせるがわかる授業とは捉えられにくい傾向が強いこと、高群の児童生徒ほどじっくり集中して問題に取り組むことをわかる授業として選択していることなどが見いだされた。

授業でしてほしいことについては、分からないところを確認しながら授業を進めることは半数以上の児童生徒が支持しているが、中3の高群においては、自分にとっては停滞した授業に感じられる傾向もあること、具体的な事物を使った授業をしてほしいと考える傾向が相対的に強いのは小6の高群の児童であることなどが見いだされた。

児童生徒にとってわかりやすい話し方や黒板の書き表し方となる授業とはどのような授業か、それを検討するのが、本研究の今後の課題と言える。

#### 【注記】

本論文は、日本教育心理学会第49回総会における発表「群馬県児童生徒学力診断テスト算数・数学質問紙データの分析」(石井, 2007) に、加筆修正を行って論文化したものである。

#### 【謝辞】

本研究を行うにあたり群馬県総合教育センター元所長の飯野眞幸先生、同元主任指導主事の岡

野健先生に深謝致します。問題開発に携われた先生方、テストの実施及び評価にあられた先生方にも感謝致します。また、テストを受検した生徒の皆さんに御礼申し上げます。

#### 【文献】

- Crocker,L. & Algina,J. (1986) Introduction to classical and modern test theory. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Ebel,R.L. & Frisbie,D.A. (1991) Essentials of educational measurement, fifth ed. Prentice Hall.
- 群馬県教育委員会 (2004) 平成16年度教育の指針.
- 石井秀宗 (2007) 群馬県児童生徒学力診断テスト算数・数学質問紙データの分析. 日本教育心理学会第49回総会、pp. 260. 文教大学.
- 国立教育政策研究所 (編) (2002) 生きるための知識と技能－OECD生徒の学習到達度調査 (PISA) 2000年調査国際結果報告書. ぎょうせい.
- 国立教育政策研究所 (編) (2004) 生きるための知識と技能2－OECD生徒の学習到達度調査 (PISA) 2003年調査国際結果報告書. ぎょうせい.
- 国立教育政策研究所 (編) (2007) 生きるための知識と技能3－OECD生徒の学習到達度調査 (PISA) 2006年調査国際結果報告書. ぎょうせい.
- 国立教育政策研究所 (編) (2010) 生きるための知識と技能4－OECD生徒の学習到達度調査 (PISA) 2006年調査国際結果報告書. 明石書店.
- 柳井晴夫・椎名久美子・石井秀宗 (2002) 大学生の学習に対する意欲等に関する調査研究. 平成12、13年度文部科学省教育改革推進のための総合的調査研究委託報告書、高等教育学力調査研究会.

# What is a “Motivated” and “Understandable” Math Class for Middle School Students? :

Analyses of Questionnaires in the Gunma Prefecture Achievement Test for Middle School Students

Ishii, Hidetoki\*

What is a “motivated” and “understandable” math class for middle school students? For this question, analyses of questionnaires in the Gunma Prefecture Achievement Test for Middle School Students were conducted.

As the results, it was observed that teacher’s lucid and careful explanation and concentration to solve works made the class motivated and understandable. It was also found that introducing games in a class or team teaching did not make the class understandable by itself. It was necessary that these resources lead teacher’s lucid and careful explanation. More than half students hoped teacher’s review of the test they put incorrect answers.

From the result of factor analysis, four factors as students’ view points to a math class were assumed such as lucid and careful explanation, a class using concrete things, contemplation and concentration to solve works, and teacher’s well-covered eyes to each student.

Moreover, cross-grade and cross-ability comparisons of responses for the questionnaires were conducted. As the results, several differences between grade and ability were found.

---

\* Associate Professor, Graduate School of Education and Human Development, Nagoya University