

# 中学校数学科における出店授業の調査研究その3

## —過去2回の調査を踏まえて—

甲斐 章義

2003年度および2004年度に中学校のある学年の数学を担当した際に、それぞれ年に1回ずつ出店授業を行い、その調査研究の報告を行った<sup>1)</sup>。また、2009年度にも中学校1年生に対して前回の調査を踏まえて出店授業を行い、再度調査研究を行った<sup>3)</sup>。出店授業とは、出店形式の授業で、子どもたちが主体的に取り組む授業を実現するためのひとつの方法である。2005年度には岩田耕司先生(現島根大学教育学部准教授)が中心となり研究紀要に調査研究の報告をまとめている<sup>1)</sup>。2010年度には中学校2年生と高校1年生に対して出店授業を行い、まったく同じアンケート調査を行った。今回はその調査結果について報告を行いたい。

### 1. 出店授業について

参考文献2)にそのねらいや方法などがまとめられているが、参考文献1)でその要約を述べてあるのでこれを抜粋しておく。

#### (1)『出店授業』とは

出店とは、各店(班)ごとに問題を担当し、それを説明する店番と、説明を受けてその答えを確認するお客がいる授業である。

#### (2)出店授業のねらい

- 考えたことを相手にわかるように説明することができるようにさせる。
- 自分たちで学び、問題を解決させる。
- いろいろな人と教えあいをすることで表現力や理解力を伸ばす。

#### (3)出店授業の手順

出店授業は主に次のような手順で進められる。

##### 《問題把握》

1. 問題把握(個人)：問題のプリント等を配り、一通りすべての問題に目を通させる。また、どの問題が取り組みやすそうか、難しそうか考えさせる。
2. 問題解決(個人)：各自でやりやすい問題から解かせる。わかった問題、わからなかった問題を確認させ、わからなかった問題については何がわからなかったのかを確認させる。
3. 問題決定(班)：各班でどの問題を担当したいか決めさせる。第1希望はやりたい問題、第2希望は他の班がやりそうにない問題を選択させると決まりやすい。
4. 調整：各班の担当問題を班長で話し合っ決めてさせる。バランスよくわかるようにする。

##### 《出店準備》

5. 問題解決(班)：担当した問題について、班員全

員がクラスみんなに教えることができる状態になるように、お互いに話し合わせ、教え合わせる。

##### 《出店本番》

6. 出店準備：前半に説明する人、後半に説明する人にわかれさせる。出店の隊形に机を移動させ、各班の場所に問題番号を掲示させる。黒板にも図示し、どこの班で何を教えてくれるのかわかりやすくしておく。
7. 出店前半：前半担当者は、店番に付いてお客が来たら問題の解答を説明する。各店をまわり、全ての問題が理解できるようにする。
8. 出店後半：店番を前半担当者から後半担当者に交代し、今まで説明していた人たちがお客になって各店をまわる。
9. 評価：説明の上手だった人や感想などをワークシートに記入する。

### 2. 前回および前々回の調査研究

#### (1)前々回の調査について

前々回の調査研究は2004年7月頃に中学校2年生3クラスを対象に実施された。この学年はその前年の7月にも出店授業を行っており、彼らにとっては2回目の出店授業であった。1回目の出店授業ではどのクラスも《問題把握》に1時間、《出店準備》に1~2時間、《出店本番》に1時間の時間配分で実施したが、実施した教師の感覚として《出店準備》に1時間しかかけなかったクラスよりも2時間かけたクラスの方が出店授業に対する感想も実際の問題に対する理解度もよかったという印象を受けた。そこで2回目にあたる前々回の調査では実際にアンケートを取り、その数値的な裏付けを取った。得られた結果としては以下の通りである。

##### ①時間数の配分について

《出店準備》に2時間配分できたクラスに比べ1時間しか配分できなかったクラスがこの出店授業について極めて否定的であったことから、出店授業の成否はこの《出店準備》に大きく関わっているということが考えられる。出店授業の大事なところは他の人への説明をいかにするかである。そのための準備がしっかりできていて初めて説明する楽しさや説明を聞く楽しさを感じ、出店授業の意義を感じ取ることができるのであろう。

#### ② 出店授業準備における指導について

《出店準備》をしっかりさせるためには時間を十分にとる必要はあるが、それだけでは十分ではない。説明することの楽しさや説明を聞く楽しさを感じることができるよう準備をさせるには、以下の点に注意する必要がある。

- ◇ もし自分だったらどのような説明を受けたらわかりやすいかを考えさせること。
- ◇ 説明のためのプリントを用意させること。
- ◇ その際に図や表、具体例を多く入れさせ、立式過程や式の持つ意味を書くなど工夫をさせること。
- ◇ プリントだけでなく、そのプリントにしたがってどのように説明するかも十分に考えさせ、練習させること。
- ◇ 出店本番ではゆっくり説明するように注意すること。
- ◇ 質問の機会を相手に与えること。

#### (2) 前回の調査について

前回の調査研究は2009年8月末に中学校1年生3クラスを対象に行った。前々回の調査結果で《出店準備》に最低2時間は必要であるという事であったので、その時間が確実に取れるように実施時期を2学期始業式直後のこの時期に行った。また出店準備における指導についても前々回の調査結果を踏まえて、以下の点に注意させた。

- ◇ どのような説明をすればわかりやすくなるかを考えること。
- ◇ 説明のためのプリントなどを準備すること。
- ◇ 全員が同じ説明ができるように準備しておくこと。そのためにしっかり理解しておくこと。
- ◇ お客となる生徒はわからないところがあればしっかり質問をすること。店番はそれに対応できるように理解しておく必要があること。

さらにA組とC組では次のようなことも注意をさせた。

- ◇ お客は前半25分、後半25分ですべての問題をまわること。そのために店番は質問も含めて問題の解説を3分以内にできるようにしておくこと。
- ◇ 3分で説明するためにプリントも説明もそれなりの工夫を考えておくこと。

アンケート調査の結果から推察される事柄は次のような

事柄であった。

#### ① 出店授業の展開について

3クラスとも《問題把握》で1時間、《出店準備》で2時間、《出店本番》で1時間の計4時間を使った。各クラスの違いは時間割の具合で授業時間が連続したか否かである。結論として、《問題把握》と《出店準備》は連続していようがまいがその感想や問題の理解度に有意差は認められなかった。しかし、《出店準備》と《出店本番》ではその感想や問題の理解度に有意差が認められた。《出店準備》ではやはり時間的余裕があった方が問題理解や本番準備に対する取り組みにも優位に働くが、準備ができてしまえばできるだけ早く《出店本番》をした方がよいようである。

#### ② 出店本番について

《出店本番》において次のような差異を設けた。あるクラスでは先の注意点に加えて、

- 時間内に必ずすべての出店をまわること。
  - お客がすべての出店をまわることができるように店番も端的に説明ができるように工夫をすること。
- の2点を強制した。一方で別のクラスには上記のような強制はしなかった。結果として、出店授業の取り組みという点では有意差は生じなかったが、活動の結果として問題の理解度の面では若干の有意差が生じ、強制したクラスの方が強制しなかったクラスよりも理解度が高いという結果が得られた。

### 3. 今回の調査研究

#### (1) 今回の調査研究について

今回の調査対象は中学校2年生2クラスと高校1年生1クラスである。中学校2年生は昨年度に引き続き2回目の出店授業であり、高校生は初めての出店授業である。実施時期は中学校2年生が2010年8月末、高校生が2011年3月である。高校生は数学I Aの内容をすべて履修し学年末考査も終了した時期で、出店授業用の問題を作成する意味でも最も実施しやすい時期に行った。

前回までの調査結果を踏まえて、前回と同様に《問題把握》に1時間、《出店準備》に2時間、《出店本番》に1時間を使用した。注意すべき点も前回同様で、《出店本番》では時間内にすべての店をまわらざることを強制した。

今回の出店授業に使用した問題は中学校2年生が資料1、高校1年生が資料2、チェックシート兼アンケート用紙が資料3である。

#### (2) アンケート調査の結果と設問ごとの考察

比較検証するために昨年度の中学校1年生（今回の調査対象である中学校2年生）の集計、今年度の中学校2年生のクラスごとの集計、2年生全体（2クラス分）の集

計、高校1年生(1クラス)の集計を行った。未記入や判断ができないものは集計から除いている。また、若干ではあるがアンケート未提出の者もいる。したがって、集計の合計数は設問によって、またクラスによって異なっている。(集計表の中のABは中学校2年生全体のことであり、4年とは高校1年のことである。)

1(1)担当した問題はきちんと理解することができましたか？

	中1	A	B	AB	4年
1 大変よく理解できた	65	13	8	21	16
	54.6%	40.6%	22.2%	30.9%	50.0%
2 よく理解できた	48	10	16	26	12
	40.3%	31.3%	44.4%	38.2%	37.5%
3 どちらかといえば理解できた	5	8	10	18	1
	4.2%	25.0%	27.8%	26.5%	3.1%
4 どちらかといえば理解できなかった	0	1	2	3	3
	0.0%	3.1%	5.6%	4.4%	9.4%
5 あまりよく理解できなかった	1	0	0	0	0
	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
6 ほとんど理解できなかった	0	0	0	0	0
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
計	119	32	36	68	32

この設問についてはほとんどの生徒が肯定的な回答を寄せている。特徴的なのはその中身で、中学校1年生では「大変よく理解できた」54.6%を筆頭に比較的理解度が高いが、中学校2年生では「大変よく理解できた」30.9%をはじめとして中学校1年生に比べて理解度が低くなっている。これは中学校2年生の問題が中学校1年生の時の問題に比べて難しくなっていることが原因として考えられる。高校1年生を見ると「大変よく理解できた」50.0%をはじめとしてやはり理解度はかなり高い。学年が進んでいる分だけ問題自体の難易度はやはり高くなっているのであるが、学年が進んでいる分問題に対する取り組み方もまた中学生に比べるとより積極的で班でよく協力し合っていたのがこの結果になっているのではないだろうか。問題の難易度についてはこの後の他の設問についても触れることにする。

1(2)担当した問題を人に説明する準備はしっかりとできましたか？

	中1	A	B	AB	4年
1 大変よくできた	29	8	3	11	5
	24.2%	25.0%	8.3%	16.2%	15.6%
2 よくできた	46	7	15	22	10
	38.3%	21.9%	41.7%	32.4%	31.3%

3 どちらかといえばできた	39	10	13	23	9
	32.5%	31.3%	36.1%	33.8%	28.1%
4 どちらかといえばできなかった	3	5	3	8	6
	2.5%	15.6%	8.3%	11.8%	18.8%
5 あまりよくできなかった	1	2	2	4	1
	0.8%	6.3%	5.6%	5.9%	3.1%
6 ほとんどできなかった	2	0	0	0	1
	1.7%	0.0%	0.0%	0.0%	3.1%
計	120	32	36	68	32

この設問についても肯定的な回答が多いが、中学校1年生に比べると中学校2年生・高校1年生ともにその評価は若干低い。学年が進むにしたがって問題の難易度も上がるので、まずは問題を解いて理解することに重きを置くため十分な準備まで手がまわらないという事が考えられる。

1(3)担当した問題を他の人にうまく説明できたと思いますか？

	中1	A	B	AB	4年
1 大変よく説明できた	16	1	0	1	4
	13.8%	3.2%	0.0%	1.5%	12.5%
2 よく説明できた	41	10	8	18	9
	35.3%	32.3%	22.9%	27.3%	28.1%
3 どちらかといえば説明できた	39	14	17	31	9
	33.6%	45.2%	48.6%	47.0%	28.1%
4 どちらかといえば説明できなかった	11	6	7	13	5
	9.5%	19.4%	20.0%	19.7%	15.6%
5 あまりよく説明できなかった	6	0	3	3	4
	5.2%	0.0%	8.6%	4.5%	12.5%
6 ほとんど説明できなかった	3	0	0	0	1
	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%	3.1%
計	116	31	35	66	32

この設問では多くの生徒が肯定的な回答を寄せているが、否定的な回答も少なくない。問題を他者に解説するためには十分な理解が必要である。そのため準備はしっかりしたつもりでもいざ説明するとなるとうまくできないということが起こるためと考えられる。特に中学校2年生は中学校1年生の時と比べて問題の難易度があがっているため説明も苦労している様子がうかがえる。

1(4)説明する前と後では担当する問題の理解度は変わりましたか？

	中1	A	B	AB	4年
1 ものすごく変わった	15	3	1	4	8
	13.5%	9.7%	2.8%	6.0%	24.2%
2 けっこう変わった	35	12	17	29	15

	31.5%	38.7%	47.2%	43.3%	45.5%	
3	どちらかといえば 変わった	41 36.9%	11 35.5%	15 41.7%	26 38.8%	7 21.2%
4	どちらかといえば 変わらなかった	9 8.1%	1 3.2%	1 2.8%	2 3.0%	0 0.0%
5	あまり変わらな かった	3 2.7%	0 0.0%	2 5.6%	2 3.0%	1 3.0%
6	ほとんど変わら なかった	8 7.2%	4 12.9%	0 0.0%	4 6.0%	2 6.1%
	計	111	31	36	67	33

説明することで理解度があがる傾向にあることは各学年を通して確認できる。特に学年が進んで問題の難易度があがり問題の理解度が下がる傾向にある分、解答を他者に説明することで理解が進むという傾向があることがうかがえる。

2 (1)問題の解説を聞いて、その問題をよく理解することができましたか？

中学校 1 年生

	I	II	III	IV	V	VI	
1	大変よく理解できた	53 50.0%	70 62.5%	67 59.8%	41 38.3%	48 42.5%	53 50.0%
2	よく理解できた	28 26.4%	27 24.1%	25 22.3%	31 29.0%	37 32.7%	24 22.6%
3	どちらかといえば 理解できた	20 18.9%	15 13.4%	10 8.9%	22 20.6%	20 17.7%	14 13.2%
4	どちらかといえば 理解できなかった	2 1.9%	0 0.0%	6 5.4%	12 11.2%	1 0.9%	10 9.4%
5	あまりよく理解でき なかった	2 1.9%	0 0.0%	3 2.7%	0 0.0%	6 5.3%	4 3.8%
6	ほとんど理解でき なかった	1 0.9%	0 0.0%	1 0.9%	1 0.9%	1 0.9%	1 0.9%
	計	106	112	112	107	113	106

中学校 2 年生

	I	II	III	IV	V	VI	
1	大変よく理解できた	25 39.7%	15 24.6%	23 37.7%	21 32.3%	13 21.3%	15 23.1%
2	よく理解できた	24 38.1%	21 34.4%	20 32.8%	20 30.8%	24 39.3%	22 33.8%
3	どちらかといえば 理解できた	11 17.5%	21 34.4%	14 23.0%	14 21.5%	19 31.1%	21 32.3%
4	どちらかといえば 理解できなかった	2 3.2%	3 4.9%	3 4.9%	8 12.3%	5 8.2%	5 7.7%
5	あまりよく理解でき なかった	0	0	1	2	0	2

	0.0%	0.0%	1.6%	3.1%	0.0%	3.1%	
6	ほとんど理解でき なかった	1 1.6%	1 1.6%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	計	63	61	61	65	61	65

高校 1 年生

	I	II	III	IV	V	
1	大変よく理解できた	13 41.9%	8 29.6%	7 23.3%	16 55.2%	14 48.3%
2	よく理解できた	12 38.7%	11 40.7%	11 36.7%	7 24.1%	11 37.9%
3	どちらかといえば 理解できた	3 9.7%	5 18.5%	6 20.0%	4 13.8%	3 10.3%
4	どちらかといえば 理解できなかった	1 3.2%	2 7.4%	4 13.3%	1 3.4%	0 0.0%
5	あまりよく理解でき なかった	1 3.2%	1 3.7%	2 6.7%	1 3.4%	1 3.4%
6	ほとんど理解でき なかった	1 3.2%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	計	31	27	30	29	29

問題全体

	中 1	AB	4 年	
1	大変よく理解できた	332 50.6%	112 29.8%	58 39.7%
2	よく理解できた	172 26.2%	131 34.8%	52 35.6%
3	どちらかといえば 理解できた	101 15.4%	100 26.6%	21 14.4%
4	どちらかといえば 理解できなかった	31 4.7%	26 6.9%	8 5.5%
5	あまりよく理解でき なかった	15 2.3%	5 1.3%	6 4.1%
6	ほとんど理解でき なかった	5 0.8%	2 0.5%	1 0.7%
	計	656	376	146

中学校 1 年生、中学校 2 年生、高校 1 年生で問題が異なるので問題ごとの集計は意味がない。そこで、各学年ごとに問題別の集計を行い、さらに問題全体としての評価の集計を行った。問題ごとのパーセンテージがそのまま生徒にとってのその問題の難易度を表していると考えられる。各学年とも問題によって難易度の差は見受けられるが、極端に理解できなかったという問題はない。学年全体の表を見ても各学年とも 4 から 6 までの「理解できなかった」と回答した割合は 8~10%で概ね問題を理解できたようである。

2 (2) よく理解できた解説について、その解説の何が良かったと思いますか？

この設問は自由記述である。内容別にまとめると次のようになった。

2(2)	中1	AB	4年	合計
図や表がわかりやすかった	46	31	11	88
指し示すなど説明が丁寧で上手だった	26	14	2	42
プリントがわかりやすかった	24	6	4	34
反応を見てゆっくり説明してくれた	24	5	4	33
うまくまとめてあった	14	3	1	18
説明が詳しかった	11	9		20
棒読みせず自分なりの説明ができていた	6	6	2	14
工夫がしてあった	6			6
準備がよくできていた	5	2		7
順を追って説明した	5	5	3	13
端的な文章や説明	5	1	2	8
お客が見やすいように資料をそろえていた	4			4
表現が面白かった	4			4
声が大きくはっきりしていた	3	1		4
問題が簡単だった	1			1
熱心だった	1			1
明るく説明してくれた	1	1	1	3
質問に丁寧に答えてくれた	1	4		5
しっかり説明してくれた		6		6
プリントに書いてないことも説明してくれた		4	5	9
わかるまで丁寧に説明してくれた		7	4	11
わからないかどうか質問		1	1	2

してくれる				
一生懸命説明してくれた		1		1
その他			1	1
合計		107	41	335

この調査結果を見るとふたつのことがわかる。一つは、説明をするために準備する資料に図や資料などわかりやすくするための工夫があるほど、説明を受ける側もわかりやすく受ける印象もよいということである。もう一つはやはり説明が丁寧であるほど説明を受ける側も理解がしやすく印象もよいということである。特に問題をよく理解した上で質問に答えたり、理解してもらおうとプリントに書いていないことも説明したりしたものについては評価がかなり高い。

2 (3) よく理解できなかった解説について、その解説の何がイけなかったと思いますか？

この設問も(2)と同様に自由記述である。内容ごとに整理したものが次の表である。

2(3)	中1	AB	4年	合計
読んでいるだけだった	23	16	1	40
説明が早口だった	23	8	2	33
説明が雑だった・足りなかった	16	5	2	23
プリントが読みにくい・わかりにくい	10	10		20
声が小さい	9	2	2	13
説明者の理解不足	9	5	6	20
プリントが文字ばかりで図がなかった	6	3		9
説明を省略した部分があった	5	5	1	11
問題が難しかった	4	3		7
反応を見ていなかった	4			4
プリントをわたすだけ	4	5		9
説明に少し疑問が残った	4		1	5
説明が難しかった	3	2	2	7

説明が長くだらだらしていた	3	1		4
準備不足	3	1		4
重要なところを強調してほしい	2			2
指し示しがなかったのでこの説明かわからない	2			2
図がないまたはわかりにくい	2	1		3
プリントを見せずに読んでいた	1			1
質問に答えてくれない		1		1
説明者の態度が良くない		1		1
説明不足		1		1
プリントに頼りすぎ		1	1	2
その他			7	7
合計		71	25	229

当然のことながら(2)とは対称的な結果がでてきている。「プリントを読むだけ」であったり「早口であった」など説明が雑であるものに対して厳しい意見が寄せられている。また、説明する本人が問題をよく理解していないことに起因する意見も多くみられる。

### 3 (1) このような出店形式の授業は楽しかったですか？

	中1	A	B	AB	4年
1 すごく楽しかった	42	4	6	10	9
	39.6%	12.5%	17.6%	15.2%	27.3%
2 けっこう楽しかった	54	15	18	33	15
	50.9%	46.9%	52.9%	50.0%	45.5%
3 どちらかといえば楽しかった	19	7	8	15	7
	17.9%	21.9%	23.5%	22.7%	21.2%
4 どちらかといえば楽しくなかった	5	4	2	6	2
	4.7%	12.5%	5.9%	9.1%	6.1%
5 あまり楽しくなかった	0	1	0	1	0
	0.0%	3.1%	0.0%	1.5%	0.0%
6 まったく楽しくなかった	0	1	0	1	0
	0.0%	3.1%	0.0%	1.5%	0.0%
計	120	32	34	66	33

中学校1年生と中学校2年生は同じ生徒を対象として出店授業を行っている。この2つで出店授業に対する評価を比較してみると肯定的な意見が多くを占めているこ

とは変わらないが、中学校1年生の時よりも中学校2年生の時の方が評価は落ちていることがうかがえる。特に「すごく楽しかった」が減り、その分「どちらかといえば楽しかった」「どちらかといえば楽しくなかった」が増えている。(この評価の差に本当に有意差があるか否かについては後で検証する。)生徒の感想を読んでもその原因として問題の難しさが少なからず影響しているようである。

### 3 (2) このような出店形式の授業は、数学の勉強のためになるとおもいますか？

	中1	A	B	AB	4年
1 すごくなる	44	8	12	20	10
	39.3%	25.0%	35.3%	30.3%	30.3%
2 けっこうなる	50	13	16	29	18
	44.6%	40.6%	47.1%	43.9%	54.5%
3 どちらかといえばなる	23	10	5	15	4
	20.5%	31.3%	14.7%	22.7%	12.1%
4 どちらかといえばならない	2	1	0	1	0
	1.8%	3.1%	0.0%	1.5%	0.0%
5 あまりならない	0	0	0	0	1
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%
6 まったくならない	1	0	1	1	0
	0.9%	0.0%	2.9%	1.5%	0.0%
計	120	32	34	66	33

この設問に対してはどの学年もほとんどが肯定的な回答を寄せている。生徒の感想としては、「説明する力がつく」「説明することで理解が深まる」といった意見が多くみられた。

### 3 (3) このような出店形式の授業で、一番苦労した点は何ですか？

	中1	A	B	AB	4年
1 担当した問題を解くこと	11	14	10	24	18
	9.8%	43.8%	29.4%	36.4%	54.5%
2 説明するための準備	21	4	6	10	2
	18.8%	12.5%	17.6%	15.2%	6.1%
3 実際に人に説明すること	73	13	15	28	10
	65.2%	40.6%	44.1%	42.4%	30.3%
4 特になかった	11	0	1	1	2
	9.8%	0.0%	2.9%	1.5%	6.1%
5 その他	4	1	2	3	1
	3.6%	3.1%	5.9%	4.5%	3.0%
計	120	32	34	66	33

この設問では学年の特徴がよく表れている。中学校1年生では、「担当した問題を解くこと」をあげた生徒は

少数派で、「実際に人に説明すること」をあげた生徒が半数以上で、「説明するための準備」がそれに続く。ところが学年が進行するにつれて、「担当した問題を解くこと」の割合が増えていき、逆に「説明するための準備」「実際に人に説明すること」の割合が大きく減っていく。これは、学年が進むにつれて問題が難しくなっていくため、解くことにより大きな労力を割く必要が出てくるのが原因ではないかと考えられる。

3 (4)このような出店形式の授業について、今後またやってみたいですか？

	中1	A	B	AB	4年
1 絶対にやりたい	29	4	7	11	5
	27.1%	12.5%	20.6%	16.7%	15.6%
2 けっこうやりたい	51	12	9	21	12
	47.7%	37.5%	26.5%	31.8%	37.5%
3 どちらかといえ ばやりたい	29	9	14	23	14
	27.1%	28.1%	41.2%	34.8%	43.8%
4 どちらかといえ ばやりたくない	8	4	3	7	0
	7.5%	12.5%	8.8%	10.6%	0.0%
5 あまりやりたくな い	3	3	0	3	1
	2.8%	9.4%	0.0%	4.5%	3.1%

#### 平均値の一覧

	1				2(1)							3		
	(1)	(2)	(3)	(4)	I	II	III	IV	V	VI	全体	(1)	(2)	(4)
中1	1.52	2.23	2.65	2.77	1.82	1.51	1.71	2.08	1.96	1.97	1.84	1.89	1.89	2.21
A	1.91	2.56	2.81	2.84	1.86	1.97	2.04	2.35	1.97	2.16	2.06	2.56	2.13	2.69
B	2.17	2.61	3.14	2.61	1.94	2.55	1.97	2.12	2.53	2.50	2.26	2.18	1.91	2.50
AB	2.04	2.59	2.98	2.72	1.90	2.26	2.00	2.23	2.26	2.34	2.17	2.36	2.02	2.59
4年	1.72	2.72	2.97	2.30	1.97	2.15	2.43	1.76	1.72	0	2.01	2.06	1.91	2.38

#### 平均値のt検定

	1				2(1)							3		
	(1)	(2)	(3)	(4)	I	II	III	IV	V	VI	全体	(1)	(2)	(4)
A-B	0.22	0.86	0.11	0.44	0.73	0.02	0.80	0.40	0.01	0.18	0.06	0.12	0.35	0.50
AB-4年	0.09	0.59	0.95	0.11							0.13	0.14	0.58	0.30
中1-AB	0.00	0.02	0.03	0.80							0.00	0.00	0.36	0.02
中1-4年	0.26	0.04	0.18	0.07							0.10	0.30	0.92	0.38

設問1(1)は自分の担当した問題の理解度を問うものであるが、中学校2年生と他の学年との間で有意差が生じている。実際に数値を比べると中学校2年生の平均値が他の学年のものより高くなっていることから、中学校2年生の担当問題の理解度が他の学年よりも低いということがわかる。これは今回の出店授業で

6 絶対にやりたく ない	0	0	1	1	0
	0.0%	0.0%	2.9%	1.5%	0.0%
計	120	32	34	66	32

どの学年も出店授業に対して好意的な評価をしてきている。特に出店授業を初めて経験した高校1年生の感想を見ると、「こんな授業は初めてだったので楽しかった」という意見が多くみられた。

## 4. 調査結果の分析と考察のまとめ

### (1)アンケート調査結果の統計的分析

アンケートの各設問に対して平均値と分散値を計算した。さらにその平均値に有意差が存在するか否かを検定した。具体的には、まず分散値に対して等分散か否かをF-検定をかけて検定した。分散が等しいと判断される場合には分散が等しい場合のt検定を行い、分散が異なるまたは分散が異なる傾向にあると判断された場合には分散が等しくない場合のt検定を行った。ちなみにどの場合も有意水準5%で検定を行っている。

下の表はその計算結果を一覧表にしたものである。平均値のt検定では網掛けのついたところが有意差があるまたは有意傾向にあると認められるところである。

準備した問題が彼らにとって難しかったということの意味している。実際、彼らが書く感想の中に問題が難しかったという感想は多かった。一方で、中学校1年生と高校1年生とでは有意差は認められない。高校1年生ともなると問題の難易度は上がっているにも関わらず有意差が認められないのは、問3(3)の集計にも見

られるように担当する問題を解き理解することに力を注いだ結果だろう。

設問1(2)は準備が十分か否かを問うものであるが、中学校1年生と中学校2年生、中学校1年生と高校1年生とで有意差が認められる。実際の平均値をみても学年が進むごとに数値が上がっている。学年が進み学習内容が多くなるにしたがって準備すべき内容が多くなるためにこのような結果になるのではないだろうか。

設問1(3)は説明の出来を問うものである。ここでは中学校1年生と中学校2年生とで有意差が認められる。また、有意差は認められないが平均値の数値だけ見ると中学校2年生と高校1年生とではほぼ同じ値である。(高校1年生は標本数が少ないためこのような結果になると考えられる。)すなわち、中学校1年生のときよりも中学校2年生は説明がうまくいかなかったということを示している。原因としては設問1(2)でも見て取れるように、出店本番に対する準備不足と問題の難しさがあげられる。

設問1(4)では中学校1年生と高校1年生とで有意差が認められている。前節の集計のところ、学年が進むにつれて他者に説明することで理解が深まる傾向にあると書いたが、確かにそういう傾向が現われていることが確認できる。

設問2では各問題の理解度を問うている。学年で問題が異なるので、個々の問題の理解度を見ても意味がない。そこで全問題を通しての理解度でもって学年どうしを比較してみたい。表を見てみると、中学校1年生と中学校2年生とで明らかな有意差が認められている。生徒にとって中学校2年生の問題のほうが明らかに難易度が上がっているということを示している。生徒の感想にも問題が難しかったというものが散見されたが、データとしてもそれが裏付けられた形である。中学校1年生と高校1年生の間にも有意傾向が認められ、中学校2年生と高校1年生の間には有意差は認められていない。高校1年生との間にはっきりとした差が認められないのは標本数の少なさによるものだと考えられるが、それを踏まえて考えると、高校1年生の問題もまた中学校1年生の問題に比べて難易度が高かったという判断をしてよいと思われる。

設問3は出店授業そのものに対する生徒の評価である。明らかな有意差が認められるのはまずは設問(1)の中学校1年生と中学校2年生である。前節の集計結果から読み取れることがはっきりとここで確認された形である。この設問はこの授業が楽しかったか否かを問うもので、集計結果を見る限り否定的な意見は少なかった。しかし、中学校2年生は積極的に肯定している

わけではなく、中学校1年生と比べるとより消極的な肯定であるということが判断できる。

同じことが設問(4)にも言える。設問(4)はまたやりたいか否かを問うものである。集計では否定的な意見は少なく、多くの生徒がまたやりたいと回答してくれている。しかし、中学校2年生では、中学校1年生とくらべてより消極的な肯定であることがわかる。

## (2)まとめ

数学に限らず、学年が進むとその学習内容の難易度は上がる。当然、問題を難しく感じる事も多くなっていく。出店授業ではその授業の性質から生徒にとって比較的難しい問題を選ばざるを得ない。その問題の難易度が出店授業に大きく関わってくるということがこの調査から見えてくる。

特徴的なのが中学校2年生である。中学校1年生のときよりも難易度が上がったことで、問題の理解・準備・説明のそれぞれで苦勞している様子が見ええた。説明を受けた問題の理解度も中学校1年生のときよりも下がってしまった。その結果、出店授業に対する評価も消極的な肯定へと下がってしまった。

これの対策として参考になるのが高校1年生である。高校1年生はまずは問題を班員全員で解くことに力点を置いていた。さらに他者に説明をすることで理解度が上がっていた。結果として、出店授業に対する評価もそれほど消極的な方向には動いていない。つまり、時間をかけてでも問題をしっかり解くことに重点を置くことを指導していけばよいということであろう。では、中学校2年生に関して出店授業が失敗であったのかといえばそうではない。あくまで肯定的な回答の中で評価が下がったといっているのであって、否定的な意見が多かったわけではない。また、面白いことに設問3(2)の「出店授業は勉強になるか」との問いには多くの生徒が肯定的な回答をしていて、ここには有意差は認められないのである。これこそが出店授業の本質的なところではないだろうか。

## 参考文献

- 1) 岩田耕司・甲斐章義(2005), 『中学校数学科における出店授業の調査研究—中学校2年生を対象として—』, 広島大学附属福山中・高等学校中等教育研究紀要 第45巻
- 2) 福森ほか(2002), 『数学1年指導書 第2部詳説』, 啓林館
- 3) 甲斐章義・釜木一行(2009), 『中学校数学科における出店授業の調査研究その2—前回の調査を踏まえて—』, 広島大学附属福山中・高等学校中等教育研究紀要 第49巻



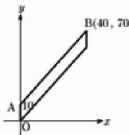
資料1 今回の中学校2年生の出店授業で使用した問題

**出店授業用問題**

I.  班担当  
4つの偶数  $a, b, c, d$  があり、 $a < b < c < d$  である。この4つの偶数について、次のことが成り立つ。  
(i)  $a$  と  $b$  の和は  $d$  に等しい。  
(ii)  $b$  と  $d$  の和は  $a$  と  $c$  の和に10を加えたものに等しい。  
(iii)  $b$  と  $c$  と  $d$  の和は52である。  
4つの偶数  $a, b, c, d$  を求めなさい。

II.  班担当  
濃度が3%、5%、6%の3種類の食塩水A、B、Cがそれぞれ  $a$  g、 $b$  g、 $c$  g がある。AとBを全部混ぜると4.5%の食塩水ができ、AとCを全部混ぜると5.4%の食塩水ができる。次の問いに答えなさい。  
(1) 3種類の食塩水を全部混ぜると何%の食塩水ができるか。  
(2) 食塩水A、B、Cからそれぞれ84gの食塩水を取り除いて、残りを全部混ぜると5.4%の食塩水ができた。混ぜ合わせたA、B、Cそれぞれの食塩水の重さを求めよ。

III.  班担当  
 $x$  座標、 $y$  座標がともに整数である点を格子点という。2点A(0, 10)、B(40, 70)のとき、AO、ABを2辺とする平行四辺形の内部について、次の問いに答えなさい。  
(1)  $x$  座標が1の格子点の座標をすべて書き。  
(2) 平行四辺形の内部にある格子点は全部でいくつあるか。



IV.  班担当  
2点A(1, 2)、B(4, 3)がある。また、 $y$  軸上に点P、 $x$  軸上に点Qをとる。次の問いに答えなさい。  
(1) 点P、Qとともに2点A、Bから等距離にあるようにしたい。点P、Qの座標を求めよ。  
(2) 線分の長さの和  $AP + PQ + QB$  が最も短くなるようにしたい。点P、Qの座標を求めよ。

V.  班担当  
3直線  $y = x + 1$ ……①、 $y = -x + 3$ ……②、 $y = k(x + 3)$ ……③がある。このとき、次の問いに答えよ。  
(1) ①、②、③が三角形を作らないように  $k$  の値を求めよ。  
(2)  $k = 2$  のとき、①、②、③によってつくられる三角形の面積を求めよ。

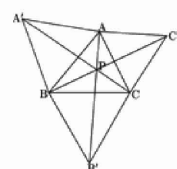
VI.  班担当  
3直線  $y = x$ ……①、 $y = \frac{1}{2}x - 1$ ……②、 $y = 2x + 1$ ……③がある。今、 $y$  軸に平行な直線  $x = k$  をひき、直線①、②、③との交点をそれぞれA、B、Cとする。  
(1) A、B、Cの位置関係は  $k$  の値によってどのように変わるか。  
(2) 3点のうちの1点が他の2点を結ぶ線分の中点であるとき、 $k$  の値を求めよ。

資料2 今回の高校1年生の出店授業で使用した問題

**4年出店授業用問題**

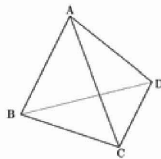
I.  班担当  
 $AB = a, BC = b, CD = c, DA = d$  の四角形ABCDにおいて、 $\angle A + \angle C = 2\theta$ 、 $a + b + c + d = 2s$  とおくと、四角形ABCDの面積  $S$  は  
$$S = \sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d) - abcd \cos^2 \theta}$$
  
で表されることを示せ。

II.  班担当  
 $BC = a, CA = b, AB = c$  である鋭角三角形ABCにおいて、 $PA + PB + PC$  の値が最小となる点Pは図のような点であり、その最小値は  
$$\sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{2}} + 2\sqrt{3}S$$
  
であることを示せ。ただし、 $S$  は  $\triangle ABC$  の面積である。

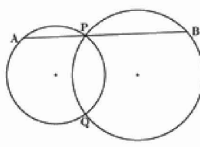


III.  班担当  
いびつなサイコロがあり、1から6までのそれぞれの目が出る確率が  $\frac{1}{6}$  とは限らないとする。このサイコロを  $n$  回ふったとき同じ目が出る確率を  $P_n$  とする。  
(1)  $P_5 \geq \frac{1}{6}$  であることを示せ。また、等号が成立するための条件を求めよ。  
(2)  $P_6 \geq \frac{1}{36}$  であることを示せ。また、等号が成立するための条件を求めよ。

IV.  班担当  
各辺の長さが等しい四面体ABCDがある。すなわち、 $AB = CD, AC = BD, AD = BC$  である。このとき、四面体の面はすべて鋭角三角形であることを示せ。



V.  班担当  
2つの円が図のように2点P、Qで交わっている。点Pを通り、2つの円上の点を端点とする線分ABで、 $AP \times BP$  が最大となるようなものを作図せよ。



資料3 チェックシート兼アンケート用紙

### 出店学習 チェックシート

年 組 番 名 前

説明を受けた問題の欄に解答説明者のサインをもらってください。自分たちの担当する問題は自分でサインをしてください。

問題番号	I	II	III	IV	V	VI
説明者						

《授業に関するアンケート》

1. 担当した問題について

(1) 担当した問題はきちんと理解することができましたか？

- ① 大変よく理解できた
- ② よく理解できた
- ③ どちらかといえば理解できた
- ④ どちらかといえば理解できなかった
- ⑤ あまりよく理解できなかった
- ⑥ ほとんど理解できなかった

(2) 担当した問題を人に説明する準備はしっかりとできましたか？

- ① 大変よくできた
- ② よくできた
- ③ どちらかといえばできた
- ④ どちらかといえばできなかった
- ⑤ あまりよくできなかった
- ⑥ ほとんどできなかった

(3) 担当した問題を他の人にうまく説明できたと思いますか？

- ① 大変うまく説明できた
- ② うまく説明できた
- ③ どちらかといえばうまく説明できた
- ④ どちらかといえばうまく説明できなかった
- ⑤ あまりうまく説明できなかった
- ⑥ ほとんどうまく説明できなかった

(4) 説明する前と説明した後では、担当する問題の理解度は変わりましたか？

<ol style="list-style-type: none"> <li>① ものすごく変わった</li> <li>② けっこう変わった</li> <li>③ どちらかといえば変わった</li> <li>④ どちらかといえば変わらなかった</li> <li>⑤ あまり変わらなかった</li> <li>⑥ ほとんど変わらなかった</li> </ol>	}	<p>どのように変わりましたか</p> <p>ア. 分かるようになった</p> <p>イ. 分からないようになった</p>
---	---	---

2. 解説を聞いた問題について

(1) 問題の解説を聞いて、その問題をよく理解することができましたか？

《問題Ⅰ》	《問題Ⅱ》	《問題Ⅲ》
<ol style="list-style-type: none"> <li>① 大変よく理解できた</li> <li>② よく理解できた</li> <li>③ どちらかといえば理解できた</li> <li>④ どちらかといえば理解できなかった</li> <li>⑤ あまりよく理解できなかった</li> <li>⑥ ほとんど理解できなかった</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 大変よく理解できた</li> <li>② よく理解できた</li> <li>③ どちらかといえば理解できた</li> <li>④ どちらかといえば理解できなかった</li> <li>⑤ あまりよく理解できなかった</li> <li>⑥ ほとんど理解できなかった</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 大変よく理解できた</li> <li>② よく理解できた</li> <li>③ どちらかといえば理解できた</li> <li>④ どちらかといえば理解できなかった</li> <li>⑤ あまりよく理解できなかった</li> <li>⑥ ほとんど理解できなかった</li> </ol>
《問題Ⅳ》	《問題Ⅴ》	《問題Ⅵ》
<ol style="list-style-type: none"> <li>① 大変よく理解できた</li> <li>② よく理解できた</li> <li>③ どちらかといえば理解できた</li> <li>④ どちらかといえば理解できなかった</li> <li>⑤ あまりよく理解できなかった</li> <li>⑥ ほとんど理解できなかった</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 大変よく理解できた</li> <li>② よく理解できた</li> <li>③ どちらかといえば理解できた</li> <li>④ どちらかといえば理解できなかった</li> <li>⑤ あまりよく理解できなかった</li> <li>⑥ ほとんど理解できなかった</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 大変よく理解できた</li> <li>② よく理解できた</li> <li>③ どちらかといえば理解できた</li> <li>④ どちらかといえば理解できなかった</li> <li>⑤ あまりよく理解できなかった</li> <li>⑥ ほとんど理解できなかった</li> </ol>

(2) よく理解できた解説について、その解説の何がよかったと思いますか？できるかぎり詳しく書いてください。

(3) よく理解できなかった解説について、その解説の何がいけなかったと思いますか？できるかぎり詳しく書いてください。

3. 出店学習について

(1) このような出店形式の授業は楽しかったですか？

- ① すごく楽しかった
- ② けっこう楽しかった
- ③ どちらかといえば楽しかった
- ④ どちらかといえば楽しくなかった
- ⑤ あまり楽しくなかった
- ⑥ まったく楽しくなかった

(2) このような出店形式の授業は、数学の勉強のためになると思いますか？

- ① すごくなる
- ② けっこうなる
- ③ どちらかといえばなる
- ④ どちらかといえばならない
- ⑤ あまりならない
- ⑥ まったくならない

(3) このような出店形式の授業で、一番苦労した点はなんですか？

- ① 担当した問題を解くこと
- ② 説明するための準備
- ③ 実際に人に説明すること
- ④ 特になかった
- ⑤ その他 ( )

(3) よく理解できなかった解説について、その解説の何がいけなかったと思いますか？できるかぎり詳しく書いてください。

(4) このような出店形式の授業について、今後またやってみたいですか？

- ① 絶対にやりたい
- ② けっこうやりたい
- ③ どちらかといえばやりたい
- ④ どちらかといえばやりたくない
- ⑤ あまりやりたくない
- ⑥ 絶対にやりたくない

(5) (4) について、そう思うのはなぜですか？理由をできるだけたくさん書いてください。

4. その他、感想や意見など、自由に書いてください。