

平成21年度「算数・数学つまずき調査・学習意識調査」報告およびまとめ

算数・数学つまずき調査結果と考察



今回で4回目となった本調査。前回の課題を受けてどのような結果になったでしょうか。

1. つまずき調査の実施内容

平成22年1月下旬、飯山市内の8小学校、3中学校、2高等学校の協力を得て実施しました。調査問題と実施時間は(表1)のように設定しました。

(表1)

対象	小学校問題		中学校問題		高校問題	合計	H21プレと共通問題	時間
小学6年生	8問 (共通)	7問				15問	13問	20分
中学3年生			8問 (共通)	4問		20問	18問	30分
高校2年生					9問	25問	21問	40分

- (1) 5月と1月の間で比較をするために、基本的に同じ調査問題で実施しました。
- (2) 差し替えた問題は、昨年度の課題から「割合・比・関数」の問題と小6、中3の学習内容問題としました。
- (3) 小学校・中学校問題の中に小中高、中高共通問題を設定し、校種間のデータをとれるようにしました。

2. 調査結果の概容

調査人数、得点率(100点換算)の平均と標準偏差は、(表2)のような結果でした。

(表2)

得点率の概要	小学校				中学校				高校			
	H20 7月	H21 2月	H21 5月	H22 1月	H20 7月	H21 2月	H21 5月	H22 1月	H20 7月	H21 2月	H21 5月	H22 1月
実施時期	H20 7月	H21 2月	H21 5月	H22 1月	H20 7月	H21 2月	H21 5月	H22 1月	H20 7月	H21 2月	H21 5月	H22 1月
データ数	251	250	235	237	233	230	235	230	249	241	292	251
最大値	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
最小値	0	0	0	0	8	10	0	0	8	7	0	8
平均	56.3	57.1	47.4	56.7	63.2	65.7	45.1	54.2	63.6	55.1	51	57.1
標準偏差	20.9	22.9	22.2	23.9	21.1	21.8	21.1	24.3	21.2	22.5	23.3	23.2

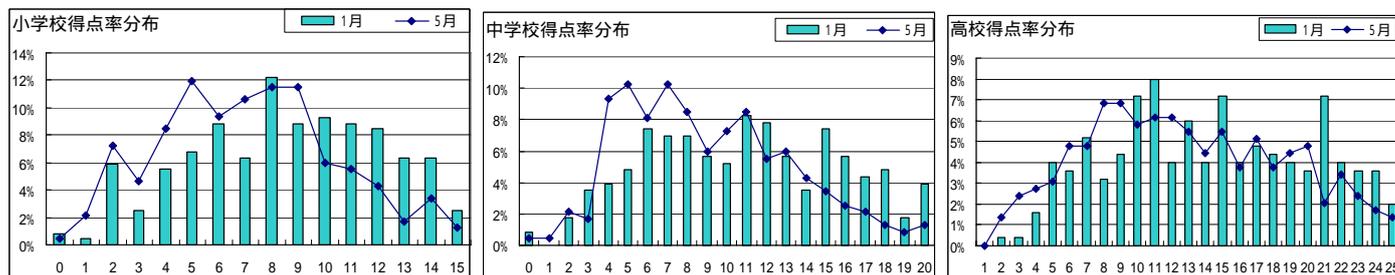
一部の問題を差し替えてあるので、平均点を単純に比較することは注意が必要です。

3. 得点率分布

小学校・中学校・高校それぞれの1月、5月の得点率分布をグラフ(図1)で示しました。5月から1月にかけての得点率の変化がわかります。



(図1)



* 5月のプレテストと比べると、分布が全体的に右に移動(得点率が上昇)しています。プレテストで正答率が高かった問題を差し替えたにも関わらず、全体的な得点率は上がりました。特に、5月の調査で得点率の低かった層の得点率が伸びています。また小学校・中学校ではUPP層の得点率が高くなりました。(図1)

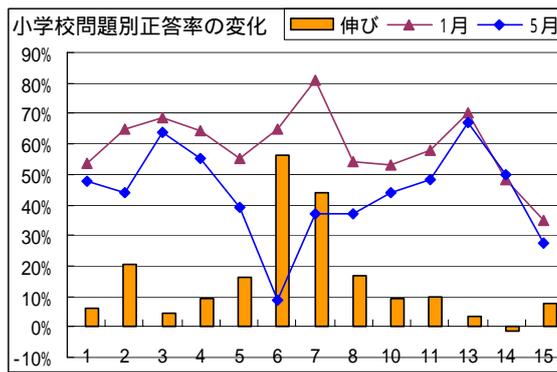
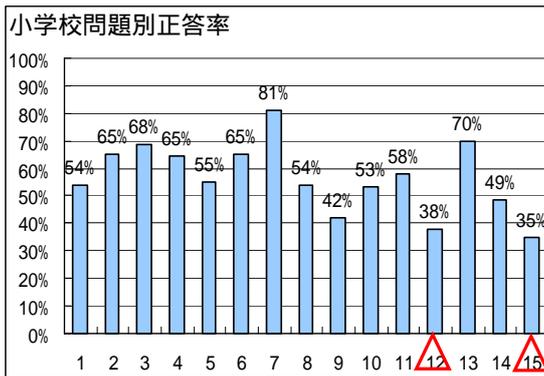
* 小学校・中学校・高校のすべてにおいて、標準偏差が23を越え、得点率の散らばり度はかなり大きくなっています。特に小学校、中学校では、これまでの調査と比べ標準偏差が大きく上がりました。その結果、分布が全体に広がっているのがわかります。(表2、図1)

各学校における指導の成果が得点率の上昇に現れていると思われます。

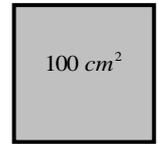
4. つまずき調査の問題別正答率

(1) 小学校 は正答率が40%未満の問題

(図2)



下の正方形の周の長さを求めなさい。



問題 15

正答率 60%以上の問題は 6 問(プレテストは 4 問)でした。(2)(3)(4)(6)(7)(13)

正答率 40%未満の問題は 2 問(プレテストは 5 問)でした。

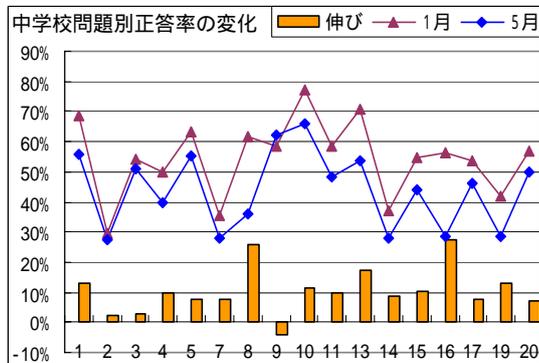
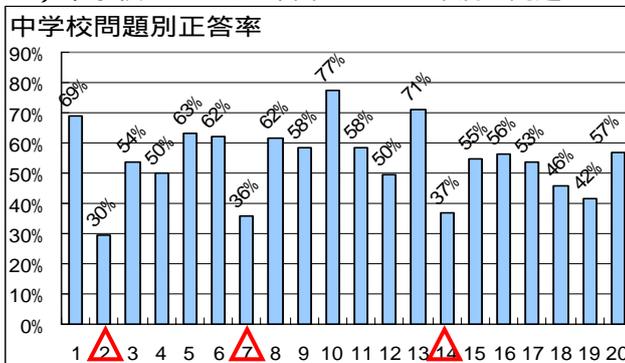
「12: 比例関係を探す(6年)」「15: 正方形の面積と周の長さ(4年)」

13 問中 12 問の正答率が上昇しました。「14: 三角形の面積」だけ正答率が下がりました。

・「6: 単位換算」は 6 年『メートル法』、「7: 等しい分数」は 6 年『約分』の学習の結果と思われます。

(2) 中学校 は正答率が40%未満の問題

(図3)



正答率 60%以上の問題は 6 問(プレテストは 4 問)でした。 小学校問題(1)(5)(6)(8) 中学校問題(10)(13)

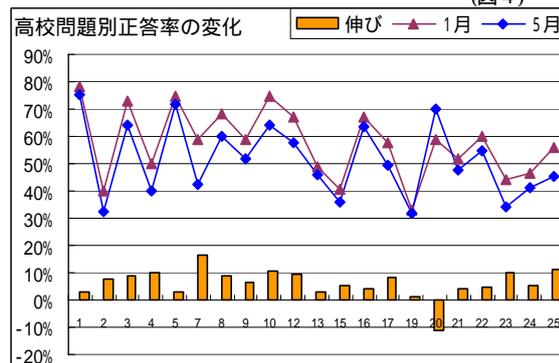
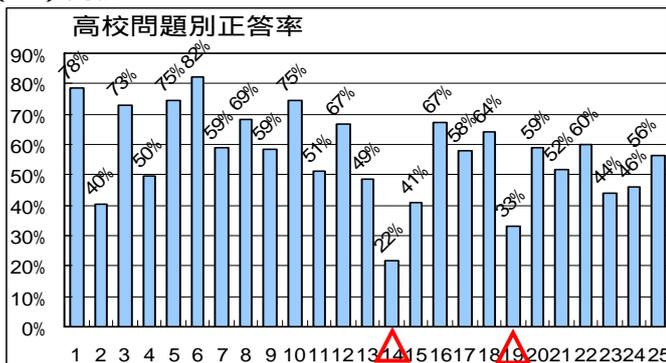
正答率 40%未満の問題は 3 問(プレテストは 7 問)でした。

「3: 面積の単位換算(小4年, 6年)」「7: 比例関係を探す(小6年)」「14: 二元一次方程式の解の意味」

17 問中 16 問の正答率が上昇しました。「9: 四則混合計算」だけ正答率が下がりました。

(3) 高校

(図4)



正答率 60%以上の問題は 9 問(プレテストは 8 問)でした。 小(1)(3)(5)(6)(8) 中(10)(12)(16) 高(18)

正答率 40%未満の問題は 2 問(プレテストは 7 問)でした。

「14: 二次関数の値域(中3年) $y = -2x^2(-2 \leq x \leq 3)$ の値域」「19: 絶対値の計算 $|-2 - 2| + |1 - 2|$ 」

21 問中 20 問の正答率が上昇しました。「20: 二次方程式」だけ正答率が下がりました。

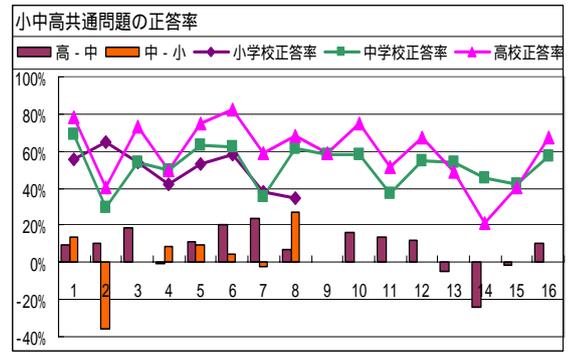
小学校、中学校、高校の全てにおいて、ほとんどの問題の正答率が5月と比べ上昇し、正答率が60%を超える問題数も増えました。各学校における指導の成果が結果としてあらわれています。昨年度及びプレテストで課題であった「割合・比・比例・反比例」に関わる問題の正答率も徐々に上がってきました(図2~4)。

しかし、「比例判断」の問題(昨年度のポスト正答率は、小学校が34%、中学校が54%)は、小・中ともに正答率が40%に達しませんでした(図2、3)。また、高校では中学の「二次関数の値域」の問題の正答率が22%で、中学の46%よりかなり低い結果となりました(図4)。

5. 小学校・中学校・高校の共通問題の結果

(図5)

(1)~(8)が小学校の問題(小中高共通)で(9)~(16)が中学校の問題(小中高共通)です。問題番号は高校の問題番号で表してあり、小中高の正答率は右の図のようになりました(図5)



(1) 小学校と中学校の正答率比較

「2:面積の単位換算」で小学校の正答率が中高を大きく上回りました。6年生でメートル法を扱うことになったことの結果と考えられます。一方「8:正方形の面積と周の長さ」は、プレテストでは小中の差が小さかったのに対し、中学校の正答率が大きく上がりました。中学3年で平方根を学んだことの結果と考えられます。

(2) 中学校と高校の正答率比較

「14:2次関数の値域」で中学校が高校の正答率を大きく上回りました。高校では定義域の端点の値だけを計算して答えとする誤答が多く見られ、グラフと合わせて理解することが重要であると考えられます。

(3) 小学校と高校の正答率比較

「2:面積の単位換算」を除き、7問で高校の正答率が小学校を上回りました。「7:比例関係を探す」では中学校で少し下がり高校で上がりましたが、高校で数列を学ぶことで対応関係の読み取りが再確認できることの結果と考えられます。

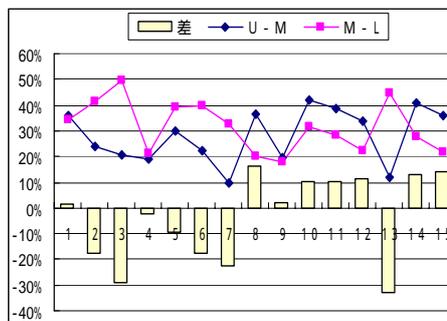
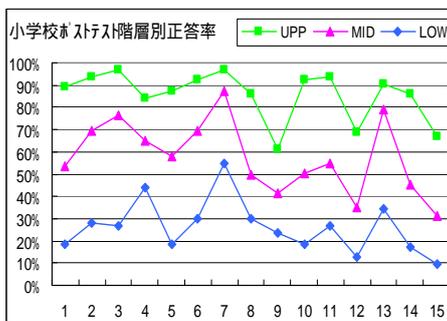
6. 階層別正答率結果の分析

(UPP層:上位27%、MID層:中位46%、LOW層:下位27%)

《階層別正答率》

《階層別正答率の差》

(図6)



(1) 小学校の結果

正答率が最も低かった問題

UPP層: (9)分数の割り算の式化

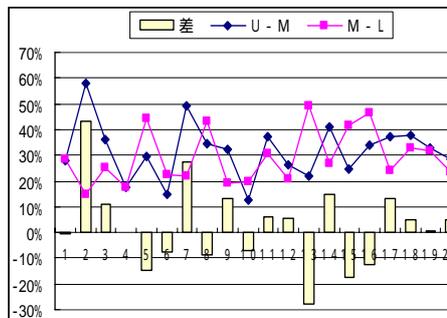
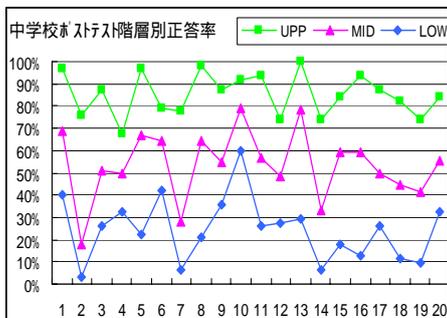
MID層: (15)正方形の面積と辺

LOW層: (15)正方形の面積と辺

正答率の差が大きかった問題

U-M: (10)30%引きの代金(百分率)

M-L: (3)同分母分数の加法



(2) 中学校の結果

正答率が最も低かった問題

UPP層: (4)分数の割り算の式化(小)

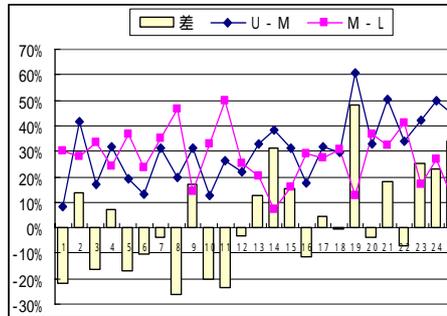
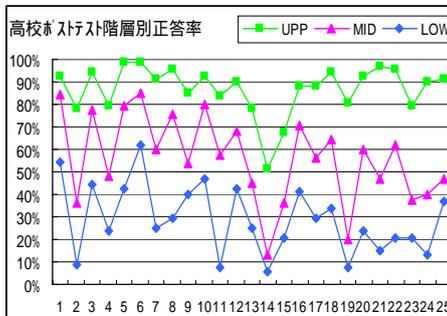
MID層: (2)面積の単位換算(小)

LOW層: (2)面積の単位換算(小)

正答率の差が大きかった問題

U-M: (2)面積の単位換算(小)

M-L: (13)3桁の整数の文字式



(3) 高校の結果

正答率が最も低かった問題

UPP層: (14)二次関数の値域(中)

MID層: (14)二次関数の値域(中)

LOW層: (14)二次関数の値域(中)

正答率の差が大きかった問題

U-M: (19)無理数の絶対値

M-L: (11)二元方程式の解の意味(中)

* 正答率が最も低かった問題は、小中高の全てでMID層とLOW層で一致していました。(高はUPP層も一致)

* 階層別に正答率をみると、それぞれの階層に特徴がみられました。内容の指導にあたっては、階層別の正答率の開きを意識し、どの階層に焦点を当てるべきかはっきりさせて指導をおこなう必要があると思います。

* 階層別の正答率の差をみると、小中高の全てにおいて正答率の高い問題は「MID層とLOW層の差」が「UPP層とMID層の差」に比べ大きく、LOW層だけ正答率が離れてしまう傾向にあることがわかりました。

* 中学校の「2:面積の単位換算」と高校の「19:無理数の絶対値」は、UPP層だけ正答率が他より高い結果となりました。

学習意識調査結果と考察



「みんなで考えるほうがよい」という項目の割合が小・中・高を通じて、高い傾向にあります。

1. 質問に対して肯定的な回答の割合

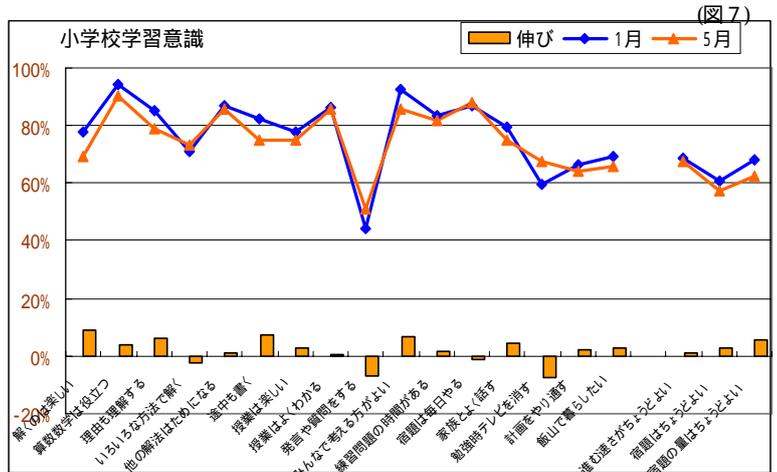
質問の選択肢が「0とてもそう思う」、「1少しそう思う」、「2あまりそう思わない」、「3まったくそう思わない」の4つである質問項目について、肯定的な回答（0と1の合計）の割合と、その変化を調べると、次のようなグラフ（図7～9）になりました。

(1) 小学校の結果

多くの項目で肯定的な回答の割合が高く、80%を超えるものが8項目でした。特に高かった項目は「算数・数学は役立つ」と「みんなで考える方がよい」です。逆に低かった項目は「発言や質問をする」で、これは中高も同様な傾向でした。

1月の回答率の方が高い項目は「解くのは楽しい」で、低い項目は「発言や質問をする」です。

全体追究の中で色々な方法や手段を他から学ぶことの大切さが理解できており、日頃の指導の成果が現れていると思われます。今後、**自分の考えを発表したり、積極的に質問をしたりする機会を多くしていくことを引き続いて指導できるとよい**と思います。



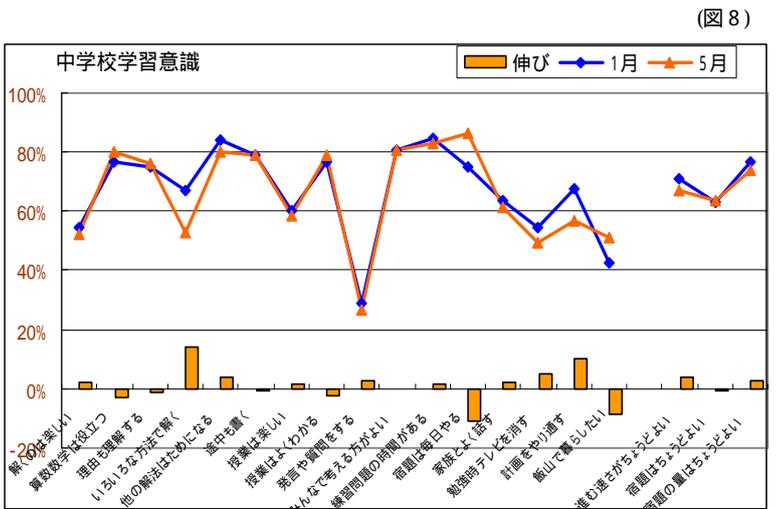
(2) 中学校の結果

肯定的な回答の割合が特に高かった項目は「他の解法はためになる」と「練習問題の時間がある」です。また「宿題の量」については小高に比べて、「ちよどよい」という割合が高かったです。

1月の回答率の方が高い項目は「いろいろな方法で解く」で、低いのは「宿題は毎日やる」です。

中学の授業の中では演習時間が確保できており、様々なアプローチをすることは数学の学習で極めて大切であることが生徒の中にも定着しているものと思われます。

しかし、「宿題は毎日やる」が減少したのは、入試に向けた受験勉強に力を入れた結果だと思われます。

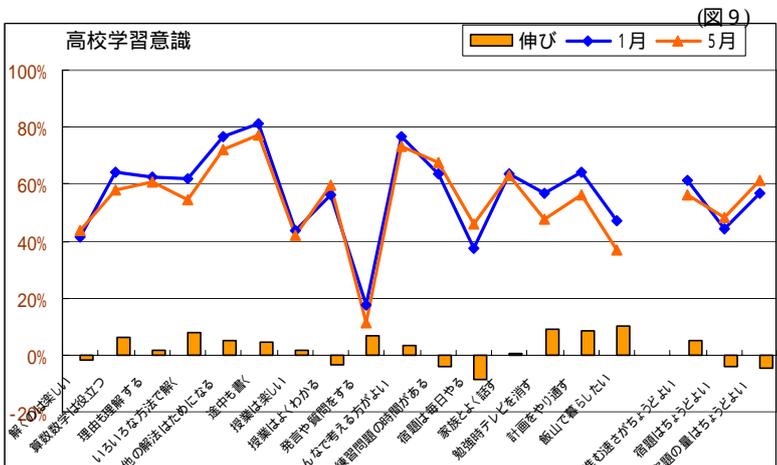


(3) 高校の結果

肯定的な回答の割合が特に高かった項目は「途中も書く」と「みんなで考える方がよい」です。

1月の回答率の方が高いのは「いろいろな方法で解く」で、低いのは「宿題は毎日やる」です。

演習の中で「記述及び別解」の大切さを認識して来たようです。また小中学校の指導の中で「みんなで一緒に考える」ことの大切さが、引き続き高校生になっても浸透しており、わからないときは「友人に聞く」生徒が多い結果にも現れています。「宿題は毎日やる」が減少したことについては、いわゆる中弛みの傾向や1月には進路希望が決まったことが、多少影響しているかもしれません。



(図 10)

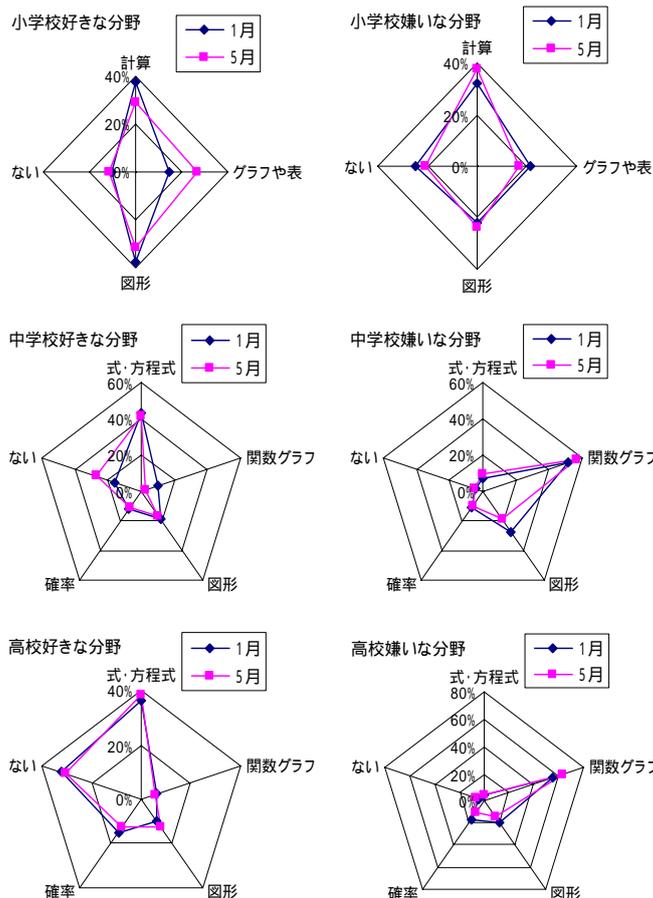
2. その他の項目について

(1) 算数・数学で好きな分野と嫌いな分野 (図 10)

小学校では、「計算」が好きな分野でも嫌いな分野でも多くあります。「グラフや表」で好きから嫌いに変化する様子が見られ、昨年度調査と同じ傾向です。

中学校では、「式の計算・方程式」は好きで「関数・グラフ」が嫌いな様子が見られ、昨年度調査と同じ傾向です。

高校では、好きな分野嫌いな分野ともに5月と1月で大きな変化が見られません。中学にひきつづき「式の計算・方程式」が好きで「関数・グラフ」が嫌いな様子があり、また、3分の1の生徒が好きな分野が「ない」と答えているのが特徴です。



(2) 平日と休日の家庭学習時間 (図 11)

小中高ともに5月に比べ1月に「ほとんどしない」が減りました。特に中学生は時間が大きく増えています。中学・高校では1月になると、平日より休日の学習時間が増える傾向があります。

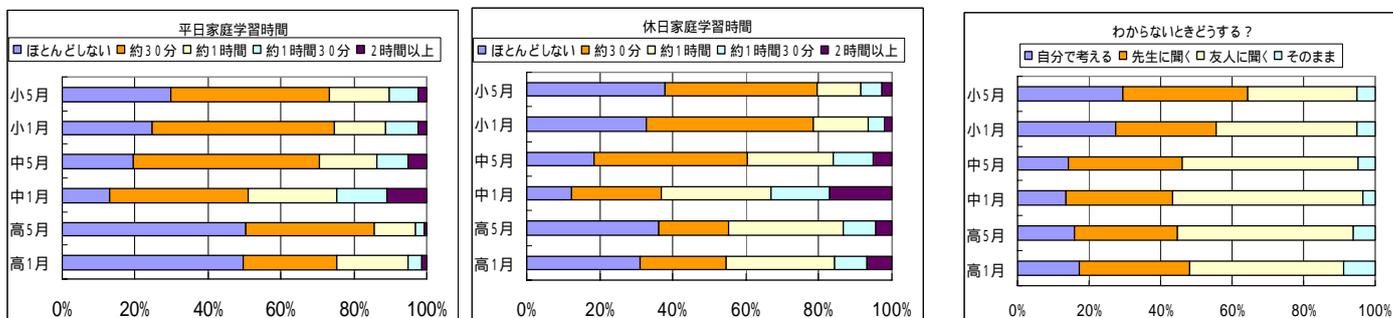
(3) 授業で分からないことがあったら (図 11)

小学校は「自分で考える」が中高に比べ多くなっています。また、1月調査では「先生に聞く」より「友人に聞く」が多くなりました。

中学校は圧倒的に「友人に聞く」が多くなり「自分で考える」が少なくなりました。

高校は1月に「自分で考える」がやや増えますが、一方で「そのまま」にするも増えました。

(図 1 1)



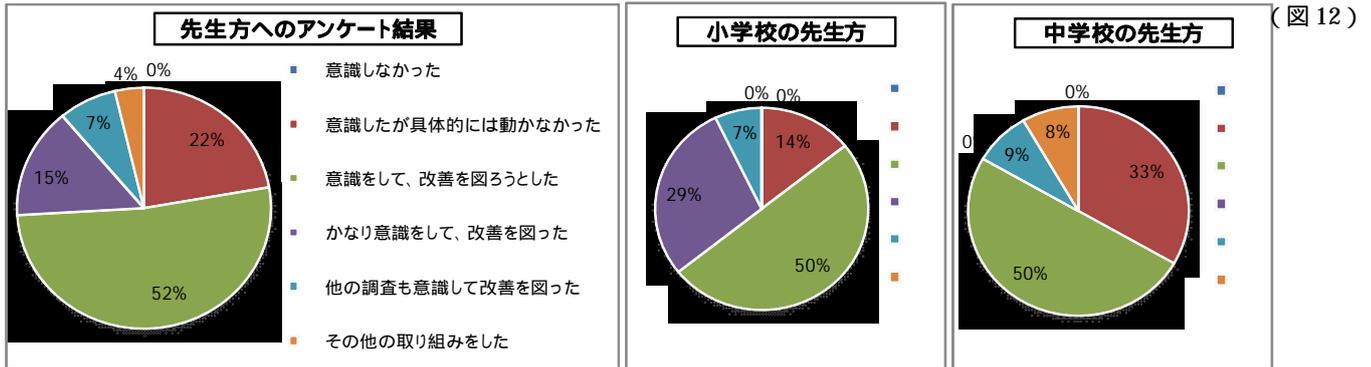
飯山第一中学校での授業交流の様子から



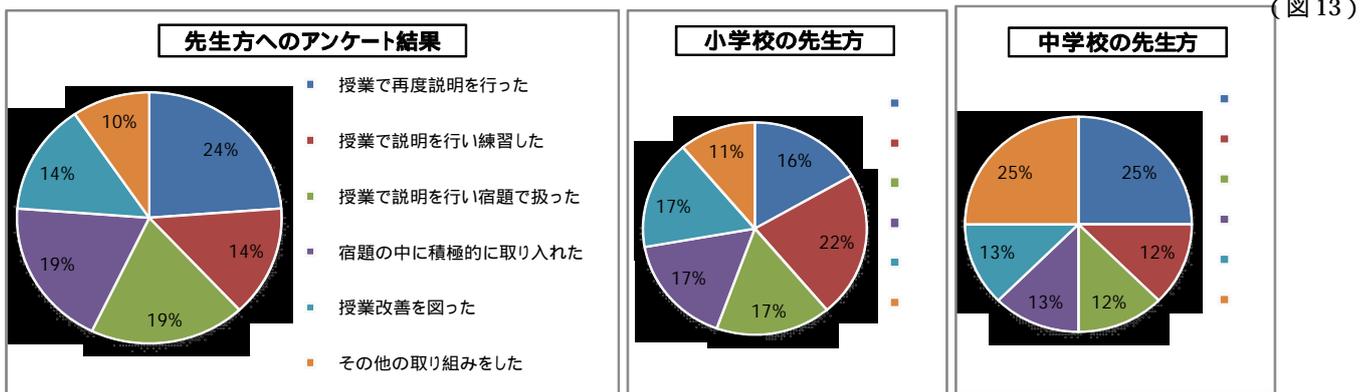
飯山第三中学校での授業交流の様子から

先生方のアンケート結果 (小学校6学年13人、中学校・高校の数学科の先生方12人)

Q1 5月の「つまずき調査」で正答率が高くなかった問題の対応



Q2 指導改善の内容について



プレテストの結果を受け、子どもたちがつまずいた問題を意識して指導・改善を図った先生が全体の78%で、多くの学校で本調査結果を子どもの学力向上に活用していただきました。特に小学校では、「調査結果をかなり意識して改善を図った」と回答した先生が29%いて、具体的な指導を行った先生の割合が中学校・高校に比べ多かったです。中学校では、「調査結果を意識したが具体的には動かなかった」と回答した先生が33%でした(図12)。

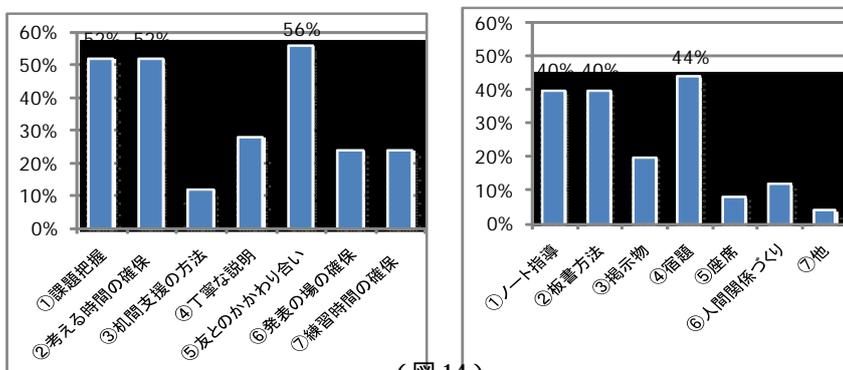
先生方の具体的な取り組みを見ると、つまずきのある内容について「再度授業で説明を行った」が57%と半数を超え、さらに練習問題を行ったり宿題でも扱ったりした先生が多かったです。また、「自分自身の説明を少なくして子ども同士の自由なかかわりを大事にする」など、授業改善を図った先生も見られました。(図13)

事務局では、2月に学校ごとのつまずき内容を報告させていただき、可能な範囲で3月1週間の補習指導をお願いしました。各学校においては、お互いの情報を共有しながら全学年において本調査から明らかになった子どもたちのつまずきを意識して授業を行うことで、子どもたちの学力向上につなげていただけたらと思います。

Q3 子どもの学力向上のために意識していること・力を入れていること

(1) 授業に関すること

(2) その他

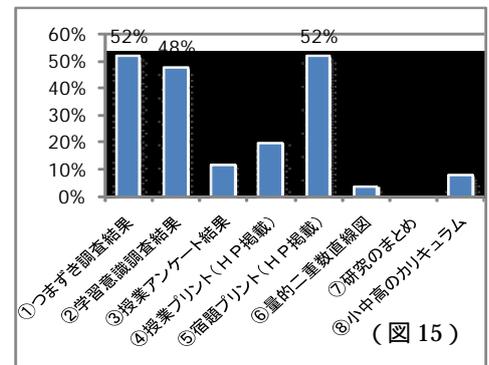


(図14)

子どもの学力向上にあたっては、授業における「友とのかかわり」を大事にしている先生方が半数を超えることがわかりました。また、課題把握で追究の見通しをしっかりとらせることや、子どもたちが考える時間をしっかり確保するようにして学力向上につなげていることがわかりました。さらに、宿題の内容や量を充実させたり、その方法を工夫したり、小学校を中心にノート指導を丁寧に行ったり板書を工夫したりしていることも、今回のアンケートから明らかになりました(図14)。

Q4 事務局の取り組みについて

「活用したいと思うもの」



(図15)

約半数の先生方からは、事業として行っている「つまずき調査」、「学習意識調査」、「宿題プリント」は活用したいという声をいただきました。調査については来年度も継続して行い、HPによる宿題プリントの充実を図っていききたいと思います(図15)。

量的二重数直線図の実際

昨年度の研究から子どもたちの多くは「割合、比、比例」でつまづいていることがわかり、事務局ではそのつまづき解消のために「量的二重数直線図」を提案させていただきました。本年度は秋津小学校をはじめ市内のいくつかの小学校で、この「量的二重数直線図」を用いた授業を実践していただきました。

(1)【量的二重数直線図】とは？

小学校では、多くの学習内容において、「一方がa倍になれば他方もa倍になる」という2量の間の比例関係を前提として、わからない量を求めたり、2つの量を比較したりしています。この比例概念には乗法構造が内在していて、この乗法構造のもととなるのが乗除の学習です。乗法は「基準量×いくつ分」「基準量×割合」の演算であり、整数倍・小数倍・分数倍をすべて統一的に扱っています。したがって、これらの乗法と除法、それに関連する「単位量当たりの大きさ」「割合」を統合的に見ることができるようにしたものが『量的二重数直線図』です。

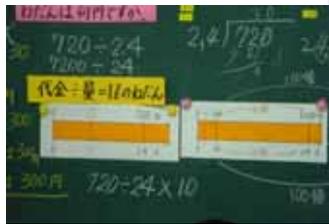
(2)【量的二重数直線図】を用いた実践事例

5年「小数のわり算」2段階の見方

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 + -

24円で96円のひも1mあたりのねだん。
 $96 \div 24 = 40$
 A. 40円

まず、24を10倍すると、240になる。でも、その分、ねだんも10倍されるから、960円になる。そして、24がある数でわると、1になる。そのある数は24。 $24 \div 24 = 1$ 。商の1は、1mを表している。長さか、 $\div 24$ になれば、ねだんも $\div 24$ になるから、 $960 \div 24 = 40$ 。1mは、40円



6年「単位量当たりの大きさ」

分速 時間を求める
 ① 高速道路を時速80kmで走って、11時ごろまで240kmのかんがが見えました。
 この速さで走り続けるとあと何時間と長野に着きますか

式 $240 \div 80 = 3$ A. 3時間

道のり 時間

わかった!

式 $1 \times 3 = 3$ A. 3時間

初めはよく分からなくて、ノートにたくさんの？が書かれていた。しかし、二重数直線図で考えてみたら「わかった!」となったのがよくわかる。今日のひとことでは「図かけばヨカッタ」と記述。

6年「比例」

① 分速70mで歩くとき比例して歩くのは歩くスピードです。
 こんな表もできる

時間	2	3	6
道のり	140	210	420

比例表じゃなくて、速くできるやつそれは、**数直線**

時間 道のり

6年「比」

2.4 : 小麦粉210g (g)

砂糖 30g

割合 $210 : 30 = 7 : 1$

② 砂糖と100gとすると小麦粉は何g増えますか
 式 $100 \div 2 = 50$ $50 \times 5 = 250$
 A. 250g

$150 \div 5 = 30$ $30 \times 30 = 60$

等しい比 $150 \div 5 = 30$ $30 \times 2 = 60$

1あたりの量を求める



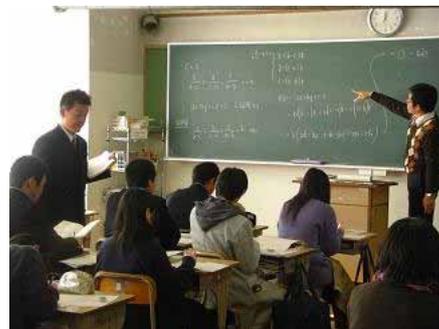
本年度は、5年生と6年生の授業(単元)で「量的二重数直線図」を活用してもらいました。2年のかけ算に始まり、わり算(等分除)、小数倍、分数倍、割合、比例、比にいたるまでの学習は、「一方がa倍になれば他方もa倍になる」という比例関係を使って考えがすすめられ、この教材はこれの学習全てを統合的にとらえることができる可能性があると考えています。

まとめ

(1) 研究や取り組みの成果

授業交流など

昨年度は篠原教諭（第二中学校）が北高で週3時間、平塚教諭（北高）が第二中学校で週4時間、授業交流に入りましたが、今年度は対象校が広がり、篠原教諭が北高で週3時間と秋津小学校で週3時間、平塚教諭が第一中学校で週2時間、萩本教諭（北高）が第三中学校で週2時間、それぞれ授業交流に入りました。年間通して異なる校種の教員が授業に入ることによって児童生徒の興味関心を高める効果があると考えられます。「自分たちが質問しにくいところを中学の先生が質問してくれてよかった（高校生）」「高校での解き方を教えてもらって参考になった（中学生）」などの言葉から、児童生徒にも好意的に捉えられているとわかります。



飯山北高での授業交流の様子から

また中学3年生の夏休み補習などに高校生が学習の手助けをするチューター活動を提案し、中学校高校の生徒同士の交流をすすめることによる学力向上の取り組みも行いました。

調査問題の実施と活用

P D C A サイクルの一環として年2回の調査を実施し、市内全校に協力していただきました。5月プレテストの集計結果を各校に報告し、各校で授業改善など取り組んでいた結果、1月ポストテストではつまずきのある問題が減り、全体の得点率が上がりました。

「学級の実態を客観的に見ることができ、データ資料も丁寧に分析して伝えていただき、補充しやすくありがたかった」「つまずきやすい単元がわかったので教材を工夫して授業作りをすることができた」など、先生方からは調査結果を活用しての好意的なご意見をいただきました。

情報の共有

7月16日（木）北高において公開授業および研究報告会を行いました。また、事務局では各校で行われた研究授業を参観したり、研究会に出席させていただいたりしました。

プレ・ポストテストは、つまずき・学習意識調査の各校別報告書を作り、その報告と説明をさせていただきました。また、調査報告のまとめを市内校全職員に配布いたしました。

公開授業でいただいたご意見や各校研究会の内容等をもとに、I C 通信を今年度は第10号まで発行し、配付・アップロードを行いました。HPの更新は随時行い、授業や宿題等で利用できる共有プリントは計250枚を超え、中学2・3年生では宿題プリントの活用が進んでいます。

教材提案

「量的二重数直線図」を提案し、授業での利用を進めていただきました。

(2) 次年度へ向けて

授業交流など

市内3中学校が統合し城北・城南の2校になること、また高校の統合も控えていることから、2中学校と高校間の授業交流を継続し市内全体の子どもたちの学力向上に努めたいと考えます。

また、小学校との授業交流も継続して行い、小中高が連携してお互いのよさを取り入れ、算数・数学を系統的に指導していけたらよいと思います。

さらに、チューター活動の支援など児童・生徒同士の交流も推進したいと考えます。

調査問題について

引き続きP D C A サイクルの一環として、5月にプレテスト、1月にポストテストを行いたいと思います。

各校先生方のご意見をいただき、問題を吟味して、調査を継続したいと考えます。

またこれまでの調査からわかってきた、各階層で正答が得にくい問題・概念を教えるための教材開発や、宿題プリントの作成、さらに、「活用力を問う問題（各種白書や地理統計・理科年表等を使ったり、日常生活に根差した材料等を使って）」の開発にも取り組みたいと考えます。

情報の共有化

学習指導要領の移行措置とも合わせて、小中高間での情報共有および各校内学年間での情報共有を深めていくことが大切であると考えます。つまずき分野やその指導方法について、事務局でも各校での取り組みを集約し、HPなどで発信していきたいと思います。

教材研究

小中高のグランドカリキュラムデザイン（すべての学年の単元を具体的に精査し系統性を把握できるようにしたもの）を構築し、内容のつながりを意識することでの授業改善へむけて取り組みたいと考えます。特に「量的二重数直線図」については、各分野でどのように組み込んで利用できるか研究していきたいと考えます。