混み具合の指導

立花　正男*

（2020年２月14日受付）
（2020年２月14日受理）

Masao TACHIBANA

Instruction about Crowdedness

要　約

本稿は，小学校第5学年で学習する混み具合の指導実践である。全国学力・学習状況調査の結果から，児童の混み具合の達成状況が思わしくないことが指摘されている。全国調査では，混み具合を求めるための除法の結果の意味を問う問題を平成25年度と平成30年度に数値は違うが同じ形式で出題しているが，正答率は5割程度にとどまっており，児童の達成状況が改善されていない状況である。筆者は，多くの小学校で実践されている混み具合の指導が，混み具合の比較のための計算になっており，なぜその考え方で比較できるのかを児童が考える機会がないことがこのような達成状況になっている原因ではないかと考えた。これについて学習指導要領の解説には，混み具合が等しい時はどのような状況の時であるかを指導することの必要性が記述されている。しかし，それが教科書にはのっていないため，多くの小学校では指導されていない実態もある。

そこで，本実践において，混み具合が等しいと判断するときの考え方を顕在化させ，それが最小公倍数や1あたり量を計算して混み具合を比較するときの根拠であることを指導した。この実践は，児童が最小公倍数や1あたり量を求めることの根拠について考えるようにして，数値化したことがどのような意味があるかを考える授業の提案である。

第１章　学習指導要領における割合の位置づけ

文部科学省では，平成28年12月の中央教育審議会の答申（以下「答申（H28)」とする）に示された基本的な考え方を踏まえ，平成29年3月に小学校学習指導要領（H29）を告示して，主体的・対話的で深い学びというキーワードでこれからの学校教育の在り方を示している。小学校では，令和2年度から新しい学習指導要領が完全実施される。

「答申（H28)」の「3.算数，数学」の「(1)現行学習指導要領の成果と課題を踏まえた算数科，数学科の目標の在り方」の「①現行学習指導要領の成果と課題」で割合の指導について次のように述べている。

○さらに，全国学力・学習状況調査の結果からは，小学校では，「基準量，比較量，割合の関係を正しく捉えること」や「事柄が成り立つことを図形の性質に関連付けること」，中

＊岩手大学大学院教育学研究科

学校では,「数学的な表現を用いた理由の説明」に課題が見られた。(下線は引用者による)

このように答申においても割合の指導に課題があることを特筆している。これに対して,平成29年7月に公表された小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編(以下「H29解説」とする)では,「今回の改定においては,これらの課題に適切に対応できるよう改善を図った。」としている。また,「単位量当たりの大きさや速さについては,二つの数量の関係を考察することを重視する観点から,『変化と関係』の領域で扱うこととした。このことにより,育成を目指す資質・能力に対応する内容をまとめて示すこととした。」としている。

これに伴い,第4学年で「簡単な割合」,第5学年で「単位量当たりの大きさ」と「割合,百分率」,第6学年で「比」の学習をすることとなった。特に,第4学年に簡単な割合の学習が新設され,速さの学習が第6学年から第5学年に移行したことが大きな変化である。

「H29解説」では,割合の指導について以下のように解説している。

②ある二つの数量の関係と別の二つの数量の関係を比べること

二つの数量の関係と別の二つの数量の関係とを割合を用いて比べること

二つの数量の関係と別の二つの数量の関係を比べるとは,A,Bという二つの数量の関係と,C,Dという二つの数量の関係どうしを比べることである。ここで,比べ方には大きく分けて,差を用いる場合と割合を用いる場合があると考えられる。

「A君はBさんより3歳年上である。CさんはD君より5歳年上である。どちらの方が年齢差があるか。」では,AとBの関係とCとDの関係という二つの数量の関係どうしを,差でみて比べている。

一方,比べる対象や目的によって,割合でみて比べる場合がある。割合でみるとは,二つの数量を,個々の数量ではなく,数量の間の乗法的な関係でみていくことである。例えば,全体の中で部分が占める大きさについての関係どうしや,部分と部分の大きさの関係どうしを比べる場合は,割合でみていく。「シュートのうまさ」を,「シュートした数」と「入った数」という全体と部分の関係に着目して比べる場合などである。また,速さを比べる場合のように,距離と時間などの異種の量についての関係どうしを比べる場合も,割合でみていくことになる。

二つの数量の関係どうしを割合でみて比べる際は,二つの数量の間に比例関係があることを前提としている。二つの数量の関係と別の二つの数量との関係が同じ割合,あるいは,同じ比であることは,問題にしている二つの数量について,比例の関係が成り立つことが前提となっている。上述の<u>「シュートのうまさ」の例で言うと,0.6の割合で入る「うまさ」というのは,10回中6回入る,20回中12回入る,30回中18回入る…などを,「同じうまさ」という関係としてみていることを表している。また,二つの液体AとBを2:3の比で混ぜ合わせてできる「液体の濃さ」も同様である。</u>そして,この前提に基づいて,数量の関係どうしを比べたり,知りたい数量の大きさを求めたりしている。このように,割合では,個々の数量そのものではなく,比例関係にある異なる数量を全て含めて,同じ関係としてみている点が特徴である。(下線は引用者による)

下線の部分で示したように,「同じうまさ」や「同じ濃さ」については,「比例関係にある異なる数量を全て含めて,同じ関係としてみている点」の指導が重要であることを示している。

さらに,このことについて,「H29解説」では,第5学年の「C(2) 異種の二つの量の割合」の「イ 思考力,判断力,表現力等」の「(ｱ) 異種

の二つの量の割合として捉えられる数量の関係に着目し，目的に応じて大きさを比べたり表現したりする方法を考察し，それらを日常生活に生かすこと」について以下のように解説している。

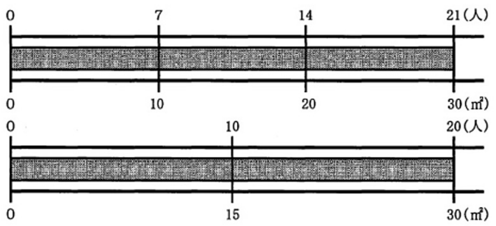
速さなど単位量当たりの大きさの学習においては，まず，一つの量だけでは比較することができない事象に着目することが大切である。次に，そのような量は，どのようにすると比べることができるかを考えたり，数値化することができるかを考えたりすることが大切である。さらに，例えば速さであれば，単位時間当たりに移動する長さとして捉えたり，一定の長さを移動するのにかかる時間として捉えたりするなど，目的に応じた処理の仕方を工夫することが大切である。

具体的には，次のような指導を通して，異種の二つの量の割合として捉えられる量を比べることの意味を十分理解させるように指導する。

混み具合のように，一つの量，例えば人数だけに着目したのでは比べることができないし，単位となる数量が幾つ分あるかを数えるという測定の考えでも数値化することができない量があることを理解できるようにする。その場合，具体的な場面を用意して，長さや重さのような量と対比させながら，そのような量があることをできるだけ児童自身が見いだせるようにすることが大切である。

例えば，運動場が混み合っているかどうかは，運動場の面積と運動場にいる児童の人数とを組み合わせなければ決められないことなどに，長さ比べや重さ比べと対比させながら気付かせることが考えられる。

次に，このような量は，どのようにすると比べることができるか，どのようにして数値化したらよいかについて考えられるようにする。一般には，二つの量が関わっているので，その一方を揃えてほかの量で比較する方法が用いられる。これらの考えを用いるときには，二つの数量の間に比例関係があるという前提がある。また，平均の考えなども前提にしている。そこで指導に当たっては，これらのことについても着目させ，その意味を理解させていくような配慮が必要である。例えば，混み具合を比べる場合，人数と面積の二つの量が関わっている。このとき，人数を2倍，3倍，4倍，…にしたとき，面積も2倍，3倍，4倍，…にすれば混み具合が変わらないことを用いて，比較するときには，どちらか一方の量，例えば面積を揃えて，もう一方の量の人数の大小で比べると比べやすいことに気付かせる。つまり10㎡の部屋に7人いる場合と15㎡の部屋に10人いる場合について混み具合を比べる際，30㎡に揃えるとそれぞれ21人と20人になるが，このように面積を揃えて人数で比べることが考えられる。



この数直線では，「10㎡に7人」の混み具合と「20㎡に14人」の混み具合，「30㎡に21人」の混み具合が等しいこと。また,「15㎡に10人」の混み具合と「30㎡に20人」の混み具合が等しいことを確認することが必要であると考える。そして，「10㎡に7人」の混み具合と「15㎡に10人」の混み具合はこのままでは比べることができないので，それぞれの混み具合に等しい「30㎡に21人」と「30㎡に20人」の混み具合を比べて，「10㎡に7人」の混み具合と「15㎡に10人」の混み具合を比較するという考え方を顕在化させることが重要である。(下線は引用者による)

このように，最小公倍数や1あたり量を求めたものと，調べたい混み具合が等しい混み具合を表していることについて児童が理解していることが

大切である。しかし，現在の指導ではこの部分の指導が行われていないことが多い。

多くの授業実践で，この混み具合を取り上げることがあるが，授業では，混み具合を比較するときに，どのようにするとよいかを考え，どちらかにそろえて比べるというように進む。しかし，そのときに，どのような考え方が働いたかを顕在化させることはまれである。

ここでは，最小公倍数を求めてそろえたり，1あたり量を求めてそろえたりして比べるが，そのもとめた混み具合が，調べたい混み具合と同じ混み具合であることをまずもって確認することが大切である。

そこで，小学校の算数の教科書を出版している6社の令和2年度から使用する教科書で，混み具合が等しいときについて記述しているかを調べた。その結果，1社が等しいことについて次のように記述している。

ウの絵は，2畳に4人いる状態，エの絵は，4畳に8人いる状態を示して次のような記述をしている。

ウとエは
ウのシートの数と
子どもの人数をそれぞれ
□倍すると，シートの
数と子ともの人数か同じになり，同じこみぐあいです。

他の5社の教科書には，どのような場合に混み具合が同じとみるかについての記述がないまま，比べ方の学習が進み，最小公倍数を求めてそろえるか，1あたりの量を求めて比較し，どちらが混んでいるかを判断させている。

第2章　全国学力・学習状況調査の結果

混み具合についての児童の実態について，全国学力・学習状況調査（以下「全国調査」とする）の結果を見ることにする。全国調査に混み具合を取り上げた問題がある。平成30年度のA問題の4（2）で以下のような問題を出題している。

（1）　平成30年度小学校4（2）の問題

平成３０（２０１８）年度　全国学力調査（小学校算数）A問題

		問題の概要
A	4(2)	ウとエの二つのシートの混み具合を比べる式の意味について，正しいものを選ぶ

(2)　ウとエの２つのシートがあります。ウとエのシートの面積は，ちがいます。

ウ　8 m²　　エ　5 m²

次の表は，シートの上にすわっている人数とシートの面積を表しています。

すわっている人数とシートの面積

	人数（人）	面積（m²）
ウ	16	8
エ	9	5

どちらのシートのほうがこんでいるかを調べるために，下の計算をしました。

ウ　16 ÷ 8 = 2
エ　9 ÷ 5 = 1.8

上の計算からどのようなことがわかりますか。
下の **1** から **4** までの中から１つ選んで，その番号を書きましょう。

1　１ m² あたりの人数は２人 と 1.8人 なので，ウのほうがこんでいる。
2　１ m² あたりの人数は２人 と 1.8人 なので，エのほうがこんでいる。
3　１人 あたりの面積は２ m² と 1.8 m² なので，ウのほうがこんでいる。
4　１人 あたりの面積は２ m² と 1.8 m² なので，エのほうがこんでいる。

この問題の結果は以下の通りである。

（2）　解答類型及び全国の結果(私立学校も含む)

1　解答類型と反応率

問題番号		解答類型		反応率（%）	正答
4	(2)	1	**1**　と解答しているもの	50.3	◎
		2	**2**　と解答しているもの	8.6	
		3	**3**　と解答しているもの	18.4	
		4	**4**　と解答しているもの	18.0	
		99	上記以外の解答	3.6	
		0	無解答	1.0	

（3）　東北6県及び，全国の公立学校の結果

			1	2	3	4	5	6	7	8	99	無解答	正答率
A	4(2)		51.3	8.9	18.5	19.3					1.7	0.2	51.3
A	4(2)		50.9	9.8	18.8	17.8					2.3	0.4	50.9
A	4(2)		49.9	9.4	20.8	17.3					2.3	0.3	49.9
A	4(2)		48.9	9.6	20.6	17.9					2.6	0.4	48.9
A	4(2)		48.5	9.2	21.3	17.9					2.7	0.4	48.5
A	4(2)		47.8	8.8	21.4	18.3					2.7	1.0	47.8
A	4(2)	全国公	50.1	8.7	18.5	18.0					3.6	1.0	50.1

なお，平成25年度でも，数値が違うが同じ問題を出題している。

（4）平成25年度小学校 A4の問題

平成25年度の問題は，平成30年度の問題の人数と面積以下のように違う。

平成30年度の問題

すわっている人数とシートの面積

	人数（人）	面積（m²）
ウ	16	8
エ	9	5

平成25年度問題

すわっている人数とシートの面積

	人数(人)	面積(m²)
A	12	6
B	8	5

この問題の結果は以下の通りである。

（5）解答類型及び全国の結果（私立学校も含む）

解答類型と反応率

問題番号			解答類型	反応率（%）	正答
4		1	**1** と解答しているもの	50.2	◎
		2	**2** と解答しているもの	11.7	
		3	**3** と解答しているもの	16.6	
		4	**4** と解答しているもの	18.7	
		9	上記以外の解答	2.1	
		0	無解答	0.8	

（6）　東北6県及び，全国の公立学校の結果

公立結果	1	2	3	4	5	6	7	8	9	正答率	無解答
	53.9	10.4	15.4	19.4					0.7	53.9	0.2
	53.3	12.7	16.4	16.4					1.0	53.3	0.2
岩手県	49.3	11.0	19.6	18.4					1.4	49.3	0.4
	48.0	11.6	19.2	18.7					1.7	48.0	0.8
	46.1	12.9	19.4	19.7					1.5	46.1	0.4
	45.7	13.0	20.1	19.2					1.6	45.7	0.4
全国	50.0	11.7	16.7	18.7					2.1	50.0	0.8

この結果をみると，混み具合を比較するために行った除法の結果が何を意味しているかが分からない児童が約半数いることが分かる。また，5年を経過してもこの問題に対する児童の達成状況が改善されていないことが分かる。この児童の学習状況を踏まえて，第5学年の混み具合の指導を考える必要があると考え，今回の実践を行うこととした。

（7）　平成26年度小学校4（2）の問題

今回の実践に関係がある問題として，平成26年度の全国調査の問題がある。問題と結果は以下の通りである。

この問題は，次のような問題である。

A	4（2）	8m²に16人いるAの部屋について，1m²当たりの人数を求める式を書く

Aの部屋の 1 m² あたりの人数を調べます。

Aの部屋の面積は 8 m² で，部屋の中には 16 人います。

(2)　Aの部屋の 1 m² あたりの人数を求める式を書きましょう。
ただし，計算の答えを書く必要はありません。

この問題の結果は以下の通りである。

(8) 解答類型及び全国の結果（私立学校も含む）

解答類型と反応率

問題番号		解答類型		反応率(%)	正答
$\boxed{4}$	(2)	（注意） 式については，答えの有無や答えの正誤は問わない。 乗数と被乗数を入れ替えた式なども許容する。			
		1	16÷８　と解答しているもの	61.0	◎
		2	言葉の式で解答しているもの 例　Ａの部屋の人数÷Ａの部屋の面積	0.0	○
		3	□や言葉を用いて乗法の式で関係を正しく解答しているもの 例　□×８＝16	0.0	○
		4	８÷16　と解答しているもの	14.6	
		5	16÷16　と解答しているもの	0.4	
		6	８÷８　と解答しているもの	0.1	
		9	上記以外の解答	20.5	
		0	無解答	3.4	
			正答率	61.0	

(9)　東北6県及び，全国の公立学校の結果

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	正答率	無解答
A	４（２）		72.0	0.0	0.0	13.8	0.1	0.1			13.2	72.0	0.8
			67.4	0.0	0.0	11.8	0.4	0.1			18.9	67.5	1.4
			61.8	0.0	0.0	15.0	0.4	0.1			20.6	61.8	2.2
		岩手県	61.0	0.0	0.0	14.7	0.3	0.1			21.6	61.0	2.3
			60.8	0.0	0.0	15.2	0.4	0.1			19.7	60.8	3.8
			58.9	0.0	0.0	15.1	0.3	0.1			23.3	58.9	2.3
		全国公立	60.8	0.0	0.0	14.6	0.4	0.1			20.6	60.8	3.4

このように，全国調査において，混み具合を数値化するための除法の計算結果が何を意味するかを分かっていない状態がある。これは，割合の考え方が児童にとって難しい概念であることも原因であると思われるが，問題が難しいからこの結果になるのは仕方ないと考えるとこの状況は変わらない。今後は，難しいけどそれをどのように指導すれば，達成状況を改善できるかを考えていく必要がある。

第３章　盛岡市内の第5学年の調査結果

全国調査では，6年生を対象に調査しているので，混み具合を学習してから時間が経っているので，結果に影響していることも考えられるので，学習して間もない5年生の実態を調査するために，平成26年度と平成30年度の全国調査の問題の2問について，盛岡市内の3校の1クラスずつの3クラス99名について，令和元年11月に調査した。

それぞれの問題とその結果を以下に示す。

(1)　調査問題1

この問題は，平成26年度の全国調査のA4 (2) の問題「8㎡に16人いるＡの部屋について，1㎡当たりの人数を求める式を書く」問題である。

(2) 調査問題1の結果

① それぞれの類型に対する人数と正答率

	16 ÷ 8	8 ÷ 16	その他	以外	
A 校	23 人 65.7%	8 人 22.9%	2 人 5.7%	2 人 5.7%	35 人
B 校	30 人 100.0%	0 人	0 人	0 人	30 人
C 校	31 人 91.2%	3 人 8.8%	0 人	0 人	34 人
3 校合計	84 人 84.8%	11 人 11.1%	2 人 2.0%	2 人 2.0%	99 人
H26 全国	60.8%	14.6%	0.5%	20.6%	
H26 岩手	61.0%	14.7%	0.4%	21.6%	

(3) 調査問題2

調査問題2は，平成30年度全国調査の A4 (2)「㋒と㋓の二つのシートの混み具合を比べる式の意味について，正しいものを選ぶ」問題である。

(4) 調査問題2の結果

① それぞれの類型に対する人数と正答率

	1	2	3	4	以外	
A 校	12 人 34.3%	3 人 8.6%	7 人 20.0%	10 人 28.6%	3 人 8.6%	35 人
B 校	17 人 56.7%	4 人 13.3%	6 人 20.0%	3 人 10.0%		30 人
C 校	24 人 70.6%	6 人 17.6%	3 人 8.8%	1 人 2.9%		34 人
3 校合計	53 人 53.5%	13 人 13.1%	16 人 16.2%	14 人 14.1%	3 人 3.0%	99 人
H30 全国	50.1%	8.7%	18.5%	18.0%	3.7%	
H30 岩手	48.5%	9.2%	21.3%	17.9%	3.1%	
参考						
H25 全国	50.0%	11.7%	16.7%	18.7%	2.9%	
H25 岩手	49.3%	11.0%	19.6%	18.4%	1.8%	

計算を示されて，どのような意味をもっているかについての問題で，この計算結果が何を求めているか，その計算結果の数値がどのような意味なのかを判断できない児童が半数いることが明らかになっている。その結果について，5年生の学習直後の結果でも同じ傾向があることが分かった。

筆者は，現在の小学校の混み具合の指導が，2つの混み具合を比較して，どちらが混んでいるかを判断することが中心の授業になっていることがこのような状況になっている原因ではないか。今の指導のままではこの状況を改善できないのでないかと考えた。

そこで，本稿では混み具合の授業改善の提案として，混み具合が同じとはどのような時かを指導し，それを根拠に比べ方を考える授業を実践した。また，その比べ方がどのような考え方を根拠にすることによって可能であるかを児童が考えるようにした。

第４章　実践授業

授業は，岩手県内のある小学校第5学年で令和元年11月に実施した。授業の実際は以下の通りである。

最初に，今日は「混み具合」について勉強することを伝えた。

そして，**「問1　混み具合に関係する量は何か？」**と発問すると，児童は一斉に「面積」と「人数」と答えた。

そこで，次のような，部屋の広さと，人数についての2次元表を示した。

	4人	8人	12人
6畳	6畳に4人	6畳に8人	6畳に12人
8畳	8畳に4人	8畳に8人	8畳に12人
12畳	12畳に4人	12畳に8人	12畳に12人

この2次元表から**「問2　『6畳に4人』，『6畳に8人』，『6畳に12人』」**の3つを取り上げ，**「どれが一番混んでいるか？」**と質問した。また，その理由も考えるように指示した。

児童は，「6畳に4人」＜「6畳に8人」＜「6畳に12人」であると答えた。

その理由を聞くと，**「①広さが同じ時は，人数が多い（数値が大きい）ほうが混んでいる。」**と回答した。この①が混み具合を比べる時の，判断の根拠になることを確認した。

次に，2次元表から**「問3　『6畳に4人』，『8畳に4人』，『12畳に4人』」**の3つを取り上げ，**「どれが一番混んでいるか？」**と質問した。また，その理由も考えるように指示した。

児童は，「6畳に4人」＞「8畳に4人」＞「12畳に4人」であると答えた。

その理由を聞くと，**「②人数が同じ時は，広さが狭い（数値が小さい）ほうが混んでいる」**と回答した。この②も混み具合を比べる時の，判断の根拠になることを確認した。

ここまでは，これまで多くの授業で行っていることである。この授業では，この後に，混み具合が等しい時はどんな時かを考えさせる学習を設定した。この部分が学習指導要領で指摘されていて，実際の授業では行われてこなかった部分と考える。

教師が，「6畳に4人」と「12畳に8人」は混み具合が同じといいます。

「広さも人数も2倍であるので，混み具合は同じである。」ということを指導した。

そのほかに，「混み具合が等しいのはありますか。」と発問した。

しかし，児童は探すことができなかった。児童は，2倍になるということに注目し，2倍になるものを探しているようであった。そこで，教師から「8畳に8人」と「12畳に12人」も同じ混み具合であると指導した。それは，広さも人数も1.5倍になっているからであることを指導し，混み具合が等しいのは，2倍

したときだけではないことを確認した。

混み具合が等しいのは，2倍になっているときであると誤解している児童に，2倍だけでなく，倍率が等しい時と捉え直させることが重要になる。これは，教師は一般化して教えているつもりでも，児童は一面的な理解にとどまっている状態の一例である。

そこで，**「問4　混み具合が同じ（等しい）とは，どんな時かをまとめてください。」**と児童に指示した。次のことを確認した。

「広さも人数も同じ場合」と，
「広さも人数も同じ倍になっているとき」
に混み具合は同じとする。

同じ倍率とは，2倍，3倍・・であることや，その倍率が1.5倍などのように小数倍になることも再度確認した。

このことが，これから広さも人数も違う状況で，混み具合を比較する根拠になる考え方である。

ここで，学習の課題を**「広さも人数も同じでない場合は，どのようにすれば混み具合を比べられるか？」**に設定した。

そして，**「問6　『6畳に8人』と『8畳に12人』ではどちらが混んでいるか。」**と発問した。

どのようにすればよいかと発問すると，児童はすぐに，「最小公倍数でそろえる」，「1あたり量を求める」と回答した。なぜ，そのようにすればよいかと発問すると，「そろえればよいから」と回答した。なぜ，そろえるとよいのかを発問すると，児童からの回答はなかった。

そこで，この考え方は，混み具合が等しい時の考え方を使うことを指導し，次のことを再度確認した。

混み具合が等しいのは，「広さも人数も同じ場合」，「広さも人数も同じ倍になっているとき」である。

混み具合は等しいことを確認した後で，混み具合を比べる時の2つの根拠を確認した。

①　広さが同じ時は，人数が多い（数値が大きい）ほうが混んでいる。

②　人数が同じ時は，広さが狭い（数値が小さい）ほうが混んでいる。

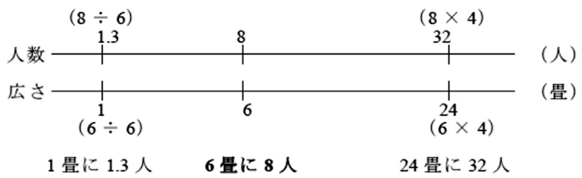
そこで，次の2つの方法について，どうしてそれで混み具合を比べることができるかを考えることを指導した。

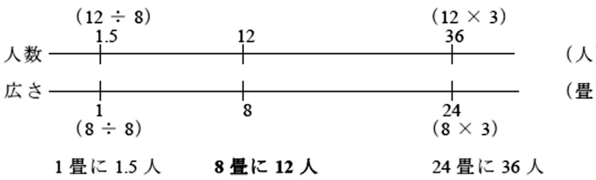
ア　最小公倍数でそろえる

イ　1あたり量を求める

最初に，「①広さが同じ時は，人数が多い（数値が大きい）ほうが混んでいる。」という根拠と使い，「『6畳に8人』（『8人に6畳』）と『8畳に12人』（『12人に8畳』）」の混み具合をくらべることを確認した。

これは，「混み具合を数値に表して，数値の大きさで判断する。」ことであることを指導した。混み具合が等しい時は，数値が同じになることも確認した。





最小公倍数を求める計算や，1あたり量を求める割り算の計算は児童にはさせず，上記の数直線のプリントを児童に渡した。そして，「最小公倍数や1あたり量の計算をするとなぜ混み具合を比べることができるか」を考えるように指示した。

ここで重視したいのは，「6畳に8人」と「24

畳に32人」と「1畳に1.3人」は混み具合が等しく，「8畳12人」と「24畳に36人」と「1畳に1.5人」は混み具合が等しいことを確認することである。このとき，混み具合に等しい時の根拠を再度確認した。

この部分がこれまでの小学校の指導において，十分に指導されていない部分であると考え，今回の実践において重点的に指導したところである。

「広さも人数も同じ場合」や「広さも人数も同じ倍になっている」とき，混み具合は同じとする。

混み具合が等しいことの考え方を使って次のような学習をすることになる。

「6畳に8人」と「8畳に12人」は，直接は比較できないので，6と8の最小公倍数24に広さをそろえた，「24畳に32人」と「24畳に36人」の32人と36人で36のほうの数値が大きいので，「24畳に36人」のほうが「24畳に32人」より混んでいる。つまり，「8畳に12人」のほうが「6畳に8人」より混んでいる。

また，このことは，1あたり量を求めた，「1畳に1.3人」と「1畳に1.5人」の1.3人と1.5人で1.5のほうの数値が大きいので，「1畳に1.5人」のほうが「1畳に1.3人」より混んでいる。つまり，「8畳に12人」のほうが「6畳に8人」より混んでいる。

次に，「②　人数が同じ時は，広さが狭い（数値が小さい）ほうが混んでいる。」ということを根拠に使い，「『6畳に8人』（『8人に6畳』）と『8畳に12人』（『12人に8畳』）」の混み具合をくらべることを確認した。

①のとき同じように考えることを確認した。

＜①で示した図と同様の図を示したがここでは省略する。＞

ここでも，「8人に6畳」と「24人に18畳」と「1人に0.75畳」は混み具合が等しく，「12人に8畳」と「24人に16畳」，「1人に0.67畳」は混み具合が等しいことを確認した。

そして，「8人に6畳」と「12人に8畳」は直接には比較できないので，6と12の最小公倍数24に人数をそろえた，「24人に18畳」と「24人に16畳」の18畳と16畳で16のほうの数値が小さいので，「24人に16畳」のほうが「24人に18畳」より混んでいる。つまり，「12人に8畳」のほうが「8人に6畳」より混んでいる。

また，このことは，1あたり量を求めた，「1人に0.75畳」と「1人に0.67畳」の0.75畳と0.67畳で0.67のほうの数値が小さいので，「1人に0.67畳」のほうが「1人に0.75畳」より混んでいる。つまり，「12人に8畳」のほうが「8人に6畳」より混んでいる

このように「①広さをそろえ，数値が大きいほうが混んでいる」，「②人数をそろえ，数値が小さい方が混んでいる」のどちらを根拠にしても，「アの最小公倍数」，「イの1あたり量」でも混み具合を比べることができることを確認した。

ここで，①と②ではどちらが考えやすいかと聞いたら，①のほうがいいと答える児童が多かった。また，アとイではアの最小公倍数で考える方がいいとほとんどの児童が答えた。

＜ここで第1時が終了＞

第1時を受けて，第2時では，次のような展開をした。

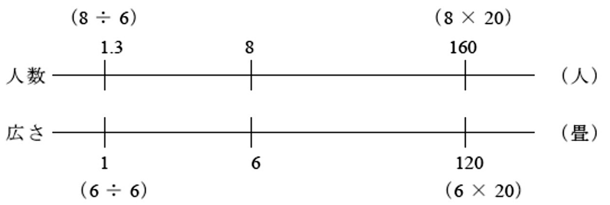
前の時間，広さも人数も違う場合は，広さや人数を最小公倍数や1あたり量でそろえて比べることもできることを学んだ。今日は，その2つの方法のよさを考えることにする。

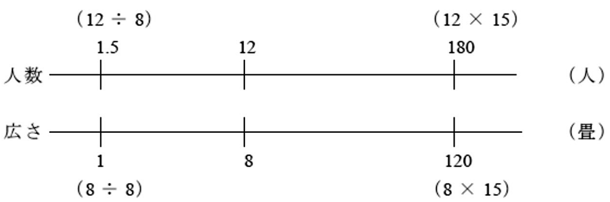
「10畳に14人」の場合を加えて，3つを比較する場合を例に**最小公倍数でそろえて比べる場合の欠点を考えしょう。**

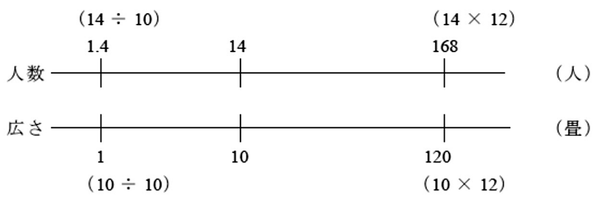
ここでは，あえて「最小公倍数で数値化して比べる方法」の欠点を考えるようにした。批判的思考を行わせるいい機会でもあると考える。

「6畳に8人」と**「8畳に12人」**と**「10畳に14人」**の3つを比べる場合は次のようにすると比べることができる。

「①広さが同じ時は，人数が多い（数値が大きい）ほうが混んでいる。」を根拠に使おうとすると，次のようになります。







また，**「②人数が同じ時は，広さが狭い（数値が小さい）ほうが混んでいる。」**を根拠に使おうとすると，次のようになります。

＜①で示した図と同様の図を示したがここでは省略する。＞

「広さや人数を最小公倍数でそろえて比べるときの欠点は何かをまとめてください。」と発問し，最小公倍数では，前時に使った数値と最小公倍数の値が変わることに気づかせ，最小公倍数を求めることの欠点を指摘できるように促した。

それでは，**「広さや人数を1畳の人数や，1人あたりの広さで比べる良さ」**をまとめてくださいと発問し，1あたり量は，使った数値と同じであることに気づかせ，その数値を使うと，いつでも同じ数値になることから，この混み具合を表す数値の代表として1あたり量が適切であることに自ら気づくように指導した。

混み具合を数値化して表すときに，最小公倍数を用いる欠点と1あたり量の用いる良さを学習したあとに，前時に示した，2次元表について，「混み具合に順番を付けてください。」と発問した。これは，児童が混み具合を比べる時に，1あたり量を計算して比べようとするかをみるために設定した学習である。

全国調査において，1あたり量の求める除法の結果がどのような意味があって，その数値によってどのような結論になるかを回答できない児童が約半数いたことを踏まえて，ここでは，計算させることを主に行うのではなく，比較するために①の考え方と②の考え方のどちらの考え方を使おうとしているのかを最初に確認して計算結果を示した。

①　広さ同じ時は，人数が多い（数値が大きい）ほうが混んでいる。

	4人	8人	12人	14人	△人
6畳	4 ÷ 6 0.67　⑤	8 ÷ 6 1.33　③	12 ÷ 6 2　①		
8畳	4 ÷ 8 0.5　⑥	8 ÷ 8 1　④	12 ÷ 8 1.5　②		
10畳				**14 ÷ 10 1.4**	
12畳	4 ÷ 12 0.33　⑦	8 ÷ 12 0.67　⑤	12 ÷ 12 1　④		
□畳					△÷□ 人数÷広さ

ここで行っている除法が，「人数÷広さ」をしていることを児童が認識することが必要である。そして，この計算は，「1畳あたりの人数を求めたので，広さを同じにしたことになる。」ということから，「数値が大きい方が混んでいる。ま

た, 数値が同じ時は, 同じ混み具合を表している。」ということを混み具合の順位をつけるときに再認識させることが重要である。

②　人数が同じ時は，広さが狭い（数値が小さい）ほうが混んでいる。

<①で示した図と同様の図を示したがここでは省略する。>

ここで行っている除法が,「広さ÷人数」をしていることを児童が認識することが必要である。そして，この計算は,「一人あたりの広さを求めているので，人数を同じにしたことになる。」ということから,「数値が小さい方が混んでいる。また，数値が同じ時は，同じ混み具合を表している。」ということを混み具合の順位をつけるときに再認識させることが重要である。

この2つの表の順位は，どちらの場合でも同じであることを確認させたい。また,「人数÷広さ」,「広さ÷人数」をした場合の混み具合と数値の大きさの関係を児童自らまとめるようにしたい。

第５章　考察

今回の実践授業を算数の授業構想という視点で考察したい。教師は，授業を構想するとき,「児童に提示する問題や課題は何がいいか」,「子供に考えさせることは何か」,「子供を支援したり，援助したりするのは何かを，いつ，どのようにするのがいいか」,「子供に話し合わせるのはどんなことか」,「教師が指導しなければならないことは何か」等を確認しておくことも大切である。今回の実践では，児童に提示する課題を部屋の混み具合と比べるとした。広さと人数をそれぞれ3つの場合を合わせて9パターンを児童に提示した。これによって，広さと人数の組み合わせのいろいろな情報を提示でき，多様は問題提示を可能にした。つまり,「広さが等しく人数が違うとき」,「人数が等しく広さが違うとき」,「混み具合が等しいとき」が提示された問題には含まれている。これから目指すべき授業は，活発な数学的活動を通して目指す学習内容を，あたかも自分（達）が初めて見つけだした（考えだした，創りだした）かのように習得されるような授業であるので，これに対応できる問題提示ができたと考える。

また，今回の実践においては，1あたり量をもとめて混み具合を比べることが最小公倍数を求めて比べるよりも効率的であることを児童が実感できるように授業を展開した。授業は教材を介して，教師と子供が真剣に向き合って学び合い，まだまだ未熟な子供に指導すべきことはしっかり指導する時間である。このことに関しては，今回の実践では，混み具合を比べる時に最小公倍数で整数にして比べるほうが，1あたり量を求めて比べるよりも考えやすいと感じている児童達に，教師があえて最小公倍数で比べる方法の欠点と1あたり量で比べる方法の良さを考えるように指示し，数学的に価値という視点で児童に2つの方法を批判的思考で比較させた。子供に見えないものを見えるようにするのは，教師の力であり，役目である。児童のやりやすさやわかりやすさだけに依存した判断にならないように教師は，教材研究を深め，教材のもつ構造を明確にし，考えさせることを明確に区別して指導できるようにしなければならない。このことを通して教材のもつ教育的価値をしっかり顕在化させることが必要である。つまり，その教材に含まされる数学的な見方・考え方のすばらしさを抽出しなければならないのである。その数学的な見方・考え方をどの場面で考えさせ，工夫させ，発見させることができるか，また，そのためにどのような基礎的事項を整理してやればよいか，これらを絡み合わせて授業を構成していくことが大切である。教師は常に,「教材には厳しく，子供には優しく」という姿勢で授業作りをしなければならない。

この実践では，あえて「最小公倍数の欠点」,「1あたり量の長所」を考えさせ，なぜ1あたり量のほうがよいのかを考えさせた。この学習をとおし

て，最小公倍数は比べる対象が変わるごとに，計算しなおす必要があること，それに対して1あたり量は，一度計算すると，数値が確定することに気づかせたい。さらに，1あたり量は，広さを基準にしても，人数を基準にしてもどちらでもよい。つまり「人数÷広さ」の除法でもでも「広さ÷人数」の除法でも混み具合を数値化することが可能である。しかし，人数を基準にすると数値が小さい方が混んでいることから，数値が大きい方が混んでいると判断できる広さを基準にした方法が，思考の節約になることにも気づかせ，速さの学習につなげるようにしたい。授業における数学的な問いは，数学の授業の中で生まれ，高められる。しかし教師が数学的な問題を意識しないと，平坦な授業で終わってしまう。授業の課題は授業が進む過程でバージョンアップしていくという考え方で授業を展開していくことが大切である。

第６章　おわりに

算数・数学の指導に当たっては，ある知識や技能を習得させるとき，単なる機械的な伝授でなく，新しい数学を発見したり，作り上げてたりしていこうとするプロセスをたどることが要求される。反省しなければならないのは，これまでの算数・数学の授業での児童・生徒は，あれこれ疑問など考えずに習った通りに計算し，問題を解いて答えを求めることで終始していなかったかということである。このような授業では，児童・生徒は答えを求めることがゴールになってしまい，それ以上のことを考えようとしなくなる。ここでの児童・生徒は，先生が行う授業展開に従順で教科書の内容に興味がもてなくても，先生の言われた通り，問題を機械的に問題に取り組むような学習になる。つまり，「やらされる活動」である。これでは，児童・生徒は教師の敷いた筋道をたどるだけの活動となり，真の数学的活動とは言えないのである。こういう授業は，「目隠し授業」といえる。目隠しをされた子ども達が，先生に手を引かれ歩いているうちにいつの間にか目的地につてしまうような授業である。子供はそのつど先生の指示に従って活動しているが，何を目的としているかがつかめていないといった授業では，「学ぶ力」は身に付かない。

これらの指摘を踏まえて，考えさせ，発見させることを重視して授業を構成しているが，これが形骸化していることもある。「最もらしい思考場面を構成しながら，実際は誘導尋問に終始したり」，「考えさせたと思ったことが単なる時間の浪費にとどまったり」，「考えさせることに意味のないところを強調したり」ということも多いものである。このような授業は，学習の質的レベルの高まりがなく，いつも同じレベルやパターンの学習活動を常とう的に繰り返すにとどまっている授業である。これからは多様な能力や資質をもつ児童・生徒に対して，教師は適切なアドバイスを与え，児童・生徒自らが課題を考え，自力で解決する力を培う授業を展開するようにしたい。そして，児童･生徒自らの感性に基づく，「なぜなんだ，納得がいかない，疑問が残る」，「不思議だ，おもしろい，調べてみたい」といった意識をもち数学的な問題を発見していく授業になるように教材研究を行いたい。教材研究を深め，教材のもつ構造を明確にし，教師の教材観を確立することによってはじめて，考えさせることを明確に区別して指導できるようになるのである。

<参考・引用文献>

国立教育政策研究所（2013）　全国学力・学習状況調査　報告書　小学校算数

国立教育政策研究所（2014）　全国学力・学習状況調査　報告書　小学校算数

国立教育政策研究所（2018）　全国学力・学習状況調査　報告書　小学校算数

文部科学省(2016)　中央教育審議会答申「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習　指導要領等の改定及び必要は方策等について（答申）」

文部科学省（2018） 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編 日本文教出版株式会社
相馬 一彦ほか（2019） たのしい算数5年 大日本図書株式会社
一松 信ほか（2019） みんなと学ぶ 小学校算数5年下 学校図書株式会社
坪田 耕三ほか（2019） 小学算数5 教育出版株式会社
清水 静海ほか（2019） わくわく算数5 株式会社新興出版社啓林館
藤井 斉亮ほか（2019） 新しい算数5下 東京書籍株式会社
小山 正孝ほか（2019） 小学算数5下 日本文教出版株式会社