# 数学学習における構成的な学習と教授的な学習による学習経験の定着に関する比較研究（Ⅳ）
## ― 第 6 学年「分数の除法」と小学校第 5 学年「部分の平均と全体の平均」に関する 1・2・3 年後調査結果について ―

A Comparative Study on Fixation of Learning Experience through Constructive Learning and Instructional Learning in Mathematics Class (Ⅳ)

○吉村　直道
YOSHIMURA Naomichi
愛媛大学教育学部
Faculty of Education, Ehime University

［要約］　本研究の目的は，学習者同士の話し合いを重視した「構成的な学習」と教師による解説を中心とした「教授的な学習」の 2 つについてそのそれぞれの優位性を整理することである。本稿では，小学校第 6 学年の「分数の除法」と第 5 学年の「部分の平均と全体の平均」について，令和 3・4・5 年度に特設授業を取り組み，3 年後, 2 年後, 1 年後その学習経験がどのように捉えられているかをアンケート調査をして明らかにした。その結果，学習経験の印象の定着ならびに学習内容の理解や実際の解決については，経年の別に関わらず 2 つの学習方法ともにほぼ同様の結果であったことが確認された。また，問題解決に至った理由の再現性に関しては，学習内容に複雑さや捉えにくさがないようなものであれば構成的な学習の方が，そうでなければ教授的な学習の方がその解決のプロセスや理由についてはよく覚えているということが確認され，これまでの研究成果と整合的であった。
［キーワード］構成的な学習，教授的な学習，学習経験の定着，部分の平均，分数の除法，パネル調査

## Ⅰ．はじめに― 研究の概要と本稿の位置づけ ―

### 1. 研究の目的

筆者は，学習は基本的にコミュニケーション（自己内対話も含む）を通して展開されると考えており，数学学習において対話的な学習が大切であると考えている。しかし，教師による理論的な説明を中心とした授業も否定されるものではないと考えており，対話的な学習の推進を批判的に見直し，双方の学習を学習した時点での評価ではなく，数年後経過した中でその学習の効果にどのような違いがあるかといった実利的な面で比較したいと考えた（吉村 2019，2023）。

そこで，学習者同士の話し合いを重視した「構成的な学習」と教師による解説を中心とした「教授的な学習」を，通常の学習単元の教育活動に取り入れ，そのときの学習内容が数年を経てどの程度印象深く記憶に留まり，そのときの学習経験がどのように変容しているかを，小中学生に対して追跡調査，いわゆるパネル調査を行う。パネル調査を通して，学習経験の定着の観点から義務教育段階での構成的な学習と教授的な学習の成果を比較し，それぞれの優位性を整理することが，本研究全体の目的である。

### 2. 研究の全体計画

本研究は，ある国立大学法人の附属小・中学校に協力依頼をした。多くの児童が同じキャンパスの附属中学校に進学することを活かし，小 5～中 1 の児童生徒を対象に「A 数と計算」「A 数と式」「B 図形」「C 変化と関係」といった多様な領域の学習内容について，特設授業として異なる方法で学習し，その学習者たちが 1 年から 3 年といった時間経過のスパンの中で，どのようにその学習経験が印象に残り定着しているかを，小 6～中 3 を対象にアンケートにてパネル調査を行った。その研究計画が，次の表 1 である。

本稿で考察の対象とするのは，表 1 中の No.1，2 の 2 単元である。2 単元それぞれについて，令和 6 年度，1 年後，2 年後，3 年後経過した学年にパネル調査を行った。

なお，表 1 中の No.5 の「中止」は，特設授業の協力依頼をした学校の諸事情により実施することが出来なかったことと，それに伴ってアンケート調査ができなかったことを表し，中学校第 1 学年の「柱体の体積」については本研究の対象から除外した。

**表１　研究の全体計画**

| No. | 学年 | 単元 | 特設授業(クラス数) | | | パネル調査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | R３ | R４ | R５ | R４ | R５ | R６ |
| 1 | 小6 | 分数の除法 | | | 3 | | | 1年後,中1 |
| | | | | 3 | | | | 2年後,中2 |
| | | | 3 | | | | | 3年後,中3 |
| 2 | 小5 | 部分の平均と全体の平均 | | | 3 | | | 1年後,小6 |
| | | | | 3 | | | | 2年後,中1 |
| | | | 3 | | | | | 3年後,中2 |
| 3 | 小6 | 比例のグラフ | | | 3 | | | 1年後,中1*** |
| | | | | 3 | | | 1年後,中1*** | |
| | | | 3 | | | 1年後,中1* | | |
| 4 | 中1 | 最短経路の作図 | | | 4 | | | 1年後,中2*** |
| | | | | 4 | | | 1年後,中2*** | |
| | | | 4 | | | 1年後,中2** | | |
| 5 | 中1 | 柱体の体積 | | | 4 | | | 1年後,中2 |
| | | | | 中止 | | | | 中止 |
| | | | 4 | | | | 2年後,中3 | |
| 6 | 小5 | 速さ | | | 3 | | | 1年後,小6*** |
| | | | | 3 | | | 1年後,小6*** | |
| | | | 3 | | | 1年後,小6** | | |

No.1，2が本稿での考察対象。*吉村（2023），**吉村（2024a），***吉村（2024b）で発表済み.

### 3. 本稿の目的

本稿では，小学校第６学年の「分数の除法」と第５学年の「部分の平均と全体の平均」について，令和３年度・４年度・５年度にそれぞれ２つのタイプの授業，教授的な学習と構成的な学習で取り組んだ学習者たちに対して令和６年度にアンケート調査を行い，３年経過，２年経過，１年経過した際に学習経験がどのように捉えられているかを調べた（参照，表１のNo.1・2）。それらの結果をもとに，当該の２単元において，経過年数の別によって２つの学習方法による学習経験の定着に違いがあるのか明らかにすることが，本稿の研究目的である。加えて，最後に本研究全体を通してのまとめも整理する。

## Ⅱ．研究方法とその結果

### 1. ２つの特設授業の要件

本研究では，特設授業において２つの方法，構成的な学習と教授的な学習に取り組む。その２つの学習方法の違いは主として，教師から疑問詞を用いた発問の後，考える間（ま）をとり学習者に考えさせるまでは同じであるが，その後，構成的な学習では学習者からの回答を基本として授業を展開させるのに対し，教授的な学習では学習者からの回答の機会は特に設けず教師がそれについての考えを説明し授業を展開させるところにある。

ただし，構成的な学習において，すべて学習者からの回答だけで授業を展開すると，授業時間内におさまりきらなかったり当初予定していた学習目標，学習内容に迫ることができなかったりするため，適宜，授業者は介入し，クラス全体での了解，確認を取りながら授業を展開していくことを基本とした。

＜本研究での構成的な学習の要件＞

・授業者による発問→考える間→学習者からの回答

※教師による介入は有り

＜本研究での教授的な学習の要件＞

・授業者による発問→考える間→授業者による説明

特設授業の授業者は，中高の数学教諭として 12 年の経験をもつ本研究の実施者の筆者が行った。日常の学習内容を利用しての研究遂行であるので，学習内容に大きく差が出ても協力校の日常の教育活動に悪影響が及ぶとともに，異なる学習方法での実施でなければ比較研究も出来ないことから，研究協力校側の視点と研究遂行側の視点を総合的に判断しながら常に特設授業の展開を柔軟に変化させていく必要があるため，研究の実施者が特設授業を行った。

### 2. 特設授業の実際

本稿の研究では，令和３・４・５年度にそれぞれ２単元で行った特設授業を対象として考察する。特設授業の実施に関する基礎情報は表２である。

**表２：特設授業の基礎情報**

| 学年 | 単元 | 実施年月日 | | クラス数（人数） | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度 | 月日 | 教授型 | 構成型 |
| 小6 | 分数の除法 | 令和3 | 6月1日 | 1（30） | 2（32，30） |
| | | 令和4 | 6月21日 | 2（30，30） | 1（30） |
| | | 令和5 | 6月12・13日 | 2（30，30） | 1（30） |
| 小5 | 部分平均から全体平均 | 令和3 | 11月4日 | 1（30） | 2（30，30） |
| | | 令和4 | 10月17日 | 2（30，31） | 1（29） |
| | | 令和5 | 10月19日 | 1（29） | 2（30，30） |

２単元で教授的な学習と構成的な学習に取り組んでいるが，表３に示す議論の通り，教授的な学習では授業者による発問の後，考える間をとり授業者が解説をする。構成的な学習においては授業者の介入もありながらクラス全体での理解を図り合意形成を得た。それら以外の部分では，２つの授業ともにほぼ同様の授業展開を行った。

それぞれの授業で協議した主な議論と合意形成の概略が表３である。

### 表３：特設授業における議論と合意形成

| 分数の除法 | | | 分数のわり算は，なぜわる数の分子でわって分母をかけるのか？<br>（式） $\frac{6}{5}\div\frac{2}{3}$ |
|---|---|---|---|
| 令和３・４・５ | | 教授型 | （**2本の数直線図**を使って）分数や小数のわり算は１あたりの量を求める計算であることを確認した上で，まず単位分数あたりの量を求めるために，わる数の分子でわる。単位分数あたりの量がわかれば，１あたりの量を求めるには，わる数の分母の数だけ倍すればよいため。 |
| 令和３ | クラス１ | 構成型 | （**面積図**を使いながら）１あたりの面積を求めるために，$\frac{6}{5}$ を２でわって $\frac{1}{3}$ あたりがわかり，求めたいのはその３倍だから，わる数の分母をかけるから。 |
| | クラス２ | 構成型 | （**計算**で考える）わる数が整数だったらできるので，わり算の性質をつかって，わられる数とわる数に１５をかけて，わる数を整数にすると，結果的に２で割って３かけたことと同じ。 |
| 令和４ | | 構成型 | （**テープ図**で考えて）$\frac{6}{5}$ がどこになるのか，１がどこになるのかを確認し，１dLにあたる量を求めるためには，$\frac{6}{5}$ の部分を2等分して $\frac{1}{3}$ の量を求め，これを３倍すれば１あたりの量がわかる。 |
| 令和５ | | 構成型 | （**計算**で考える）わる数が整数だったらよい。わり算は，わられる数とわる数に同じ数をかけても答えは変わらないので，３をかけて $\frac{18}{5}\div 2$ となり，その半分だから $\frac{9}{5}$ である。 |

| 部分の平均と全体の平均 | | | 普通に平均したら，なぜいけないのか？ |
|---|---|---|---|
| 令和３・４・５ | | 教授型 | （棒グラフに表すことで）二つの部分の平均a，bが同じ個数に対するものであれば普通にそれらの値の真ん中で，二数の大小を一様にならした値を意味する平均になるが，二つのグループの個数が異なるため，左右の広がりに違いがあり，左右の広がりに応じて一様にならず位置が変わるから，横の広がりに違いがあるときは普通に平均して考えてはいけない。基本に戻って，すべての合計とすべての個数を求めて，全体の平均を求めなければならない。 |
| 令和３ | クラス１ | 構成型 | 普通に平均すると，そのときの人数は２人であり，２つ平均を求めてしまっている。全員の平均を求める必要があるから，全員分の個数を求め，全員の人数で割らなければならない。 |
| | クラス２ | 構成型 | 同じ人数なら普通に平均してもいいけど，人数が違うからダメ。Aの平均×Aの人数，Bの平均×Bの人数を計算して，全体の個数を出して，全体の人数でわる。人数が同じときは，ちょうど真ん中だけど，人数が違うと少しどちらかにズレる。 |
| 令和４ | | 構成型 | うかつに平均すると間違う。全体の合計を求め，全体の個数でわらなければいけない。 |
| 令和５ | | 構成型 | 今は２でわっているけど，全体は２人ではない。全体は30人だから，全体の合計を求めて，全体の個数，人数でわる。 |

## 3. アンケート調査

令和３年度に特設授業を行ったものは３年後に，令和４年度に行ったものは２年後に，令和５年度に行ったものは１年後にアンケート調査を行い，特設授業のことがどれだけ印象に残っているか，授業で共有した合意形成がどのように変わっているかを調べた（参考資料１，２を参照）。

アンケート調査の実施に関する基礎情報は，表４の通りである。

### 表４：アンケート調査の基礎情報

| 単元 | 実施年月 | 経過年 | 実施学年 | 回答数 | 学習の別 |
|---|---|---|---|---|---|
| 分数の除法 | 令和６年６月 | ３年後 | 中３ | 23 | 教授型 |
| | | | | 37 | 構成型 |
| | | ２年後 | 中２ | 38 | 教授型 |
| | | | | 24 | 構成型 |
| | | １年後 | 中１ | 40 | 教授型 |
| | | | | 19 | 構成型 |
| 部分の平均と全体の平均 | 令和６年10・11月 | ３年後 | 中２ | 23 | 教授型 |
| | | | | 38 | 構成型 |
| | | ２年後 | 中１ | 39 | 教授型 |
| | | | | 18 | 構成型 |
| | | １年後 | 小６ | 27 | 教授型 |
| | | | | 56 | 構成型 |

## 4. アンケート調査の結果

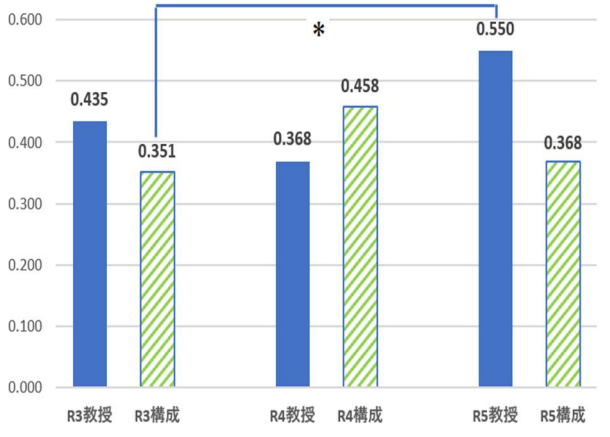
単元ごとアンケート調査で，a:数年前に実施した特設授業を覚えているか（特設授業の印象度），b:学習内容は理解できているか（学習内容の理解），c:特設授業で協議した議論について共有した結論の理由が説明できるか（理由の説明）について調査した。以下，前述のa～cごと，その結果を記述する。

### a. 特設授業の印象度

２つの単元ともに，「特設授業をどの程度覚えていますか?」という内容で，「ア：よく覚えている」「イ：まぁまぁ覚えている」「ウ：少し覚えている」「エ：覚えていない」の４択で回答を求めた。その結果が表５，６である。

### 表５：特設授業の印象度（分数の除法）

| 分数の除法 | 実数（人） | 割合（%） | 実数（人） | 割合（%） |
|---|---|---|---|---|
| 21年授業 | 教授型 23人 | | 構成型 37人 | |
| ア | 3 | 43.5 % | 4 | 35.1 % |
| イ | 7 | | 9 | |
| ウ | 6 | 56.5 % | 13 | 64.9 % |
| エ | 7 | | 11 | |
| 無答 | 0 | 0.0 % | 0 | 0.0 % |
| 計 | 23 | | 37 | |
| 22年授業 | 教授型 38人 | | 構成型 24人 | |
| ア | 4 | 36.8 % | 5 | 45.8 % |
| イ | 10 | | 6 | |
| ウ | 18 | 63.2 % | 8 | 54.2 % |
| エ | 6 | | 5 | |
| 無答 | 0 | 0.0 % | 0 | 0.0 % |
| 計 | 38 | | 24 | |
| 23年授業 | 教授型 40人 | | 構成型 19人 | |
| ア | 6 | 55.0 % | 0 | 36.8 % |
| イ | 16 | | 7 | |
| ウ | 14 | 45.0 % | 5 | 57.9 % |
| エ | 4 | | 6 | |
| 無答 | 0 | 0.0 % | 1 | 5.3 % |
| 計 | 40 | | 19 | |

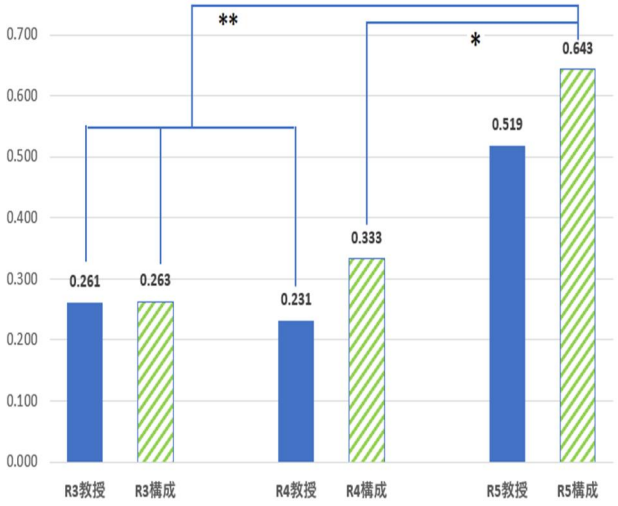



*有意水準5%の片側検定　z=1.749，p=0.040

**図１：肯定的な印象度に関する割合（分数の除法）**

**表６：特設授業の印象度（平均）**

| 平均 | 実数（人） | 割合（%） | 実数（人） | 割合（%） |
|---|---|---|---|---|
| 21年授業 | 教授型 23人 | | 構成型 38人 | |
| ア | 3 | 26.1 % | 2 | 26.3 % |
| イ | 3 | | 8 | |
| ウ | 13 | 73.9 % | 14 | 73.7 % |
| エ | 4 | | 14 | |
| 計 | 23 | | 38 | |
| 22年授業 | 教授型 39人 | | 構成型 18人 | |
| ア | 0 | 23.1 % | 3 | 33.3 % |
| イ | 9 | | 3 | |
| ウ | 14 | 76.9 % | 7 | 66.7 % |
| エ | 16 | | 5 | |
| 計 | 39 | | 18 | |
| 23年授業 | 教授型 27人 | | 構成型 56人 | |
| ア | 4 | 51.9 % | 6 | 64.3 % |
| イ | 10 | | 30 | |
| ウ | 9 | 48.1 % | 14 | 35.7 % |
| エ | 4 | | 6 | |
| 計 | 27 | | 56 | |




*有意水準5%の片側検定　R5構成・R4構成　z=2.306，p=0.011

**R5構成・(R4教授，R3構成，R3教授) z=3.957，3.614，3.091，p<.001

**図２：肯定的な印象度に関する割合（平均）**

年度ごと教授的な学習と構成的な学習の肯定的な反応（ア・イ）の割合をグラフに表したものが図１，２である。

表５，図１より，単元「分数の除法」においては年度ごとならびに学習の別で特設授業の印象度は異なっている。母比率の差の検定を調べると，令和５年度の教授型と令和３年度の構成型については，有意水準5%でＰ値がP<0.05であり，教授型と構成型の肯定的な印象度に関する割合に有意差はあるものの，他の組み合わせにおいて大きな差は認められない。

表６，図２より，単元「部分の平均と全体の平均」においては，令和５年から令和３年と見たとき，その割合は減少傾向にあると読み取れ，特設授業を行ってから年数が経つにつれ，その印象度は小さくなっていることがわかる。ただし，図１にそのような状況は見られないため，単元や学習内容の質等によってその結果は変わるものと考えられる。

また，令和５年の構成型の肯定的な回答の比率が令和３年，４年のいずれと比べても統計的に有意に高い。

### b. 学習内容の理解

アンケート調査において，単元「分数の除法」では，

① $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3}$ を計算する問題と② $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ を計算する問題，

単元「部分の平均と全体の平均」では「2 つのグループ A，B がペットボトルのキャップを集めました。A，B の人数はそれぞれ 18 人，12 人です。集めたキャップの一人平均の個数は A が 15 個，B が 10 個のとき，A，B を合わせた全体では，一人平均何個のキャップを集めたことになりますか？」という問題を求めることができるかについて調べた。その結果が表 7，8，図 3，4 である。

**表７：学習内容の理解（分数の除法）**

| 分数の除法 | 実数（人） | 割合（%） | 実数（人） | 割合（%） |
|---|---|---|---|---|
| 21年授業 | 教授型 23人 | | 構成型 37人 | |
| 計算① | 23 | 100 % | 36 | 97.3 % |
| 誤答・無答 | 0 | 0.0 % | 1 | 2.7 % |
| 計算② | 23 | 100 % | 35 | 94.6 % |
| 無答 | 0 | 0.0 % | 2 | 5.4 % |
| 22年授業 | 教授型 38人 | | 構成型 24人 | |
| 計算① | 36 | 94.7 % | 23 | 95.8 % |
| 誤答・無答 | 2 | 5.3 % | 1 | 4.2 % |
| 計算② | 37 | 97.4 % | 23 | 95.8 % |
| 無答 | 1 | 2.6 % | 1 | 4.2 % |
| 23年授業 | 教授型 40人 | | 構成型 19人 | |
| 計算① | 40 | 100 % | 18 | 94.7 % |
| 誤答・無答 | 0 | 0.0 % | 1 | 5.3 % |
| 計算② | 39 | 97.5 % | 17 | 89.5 % |
| 無答 | 1 | 2.5 % | 2 | 10.5 % |

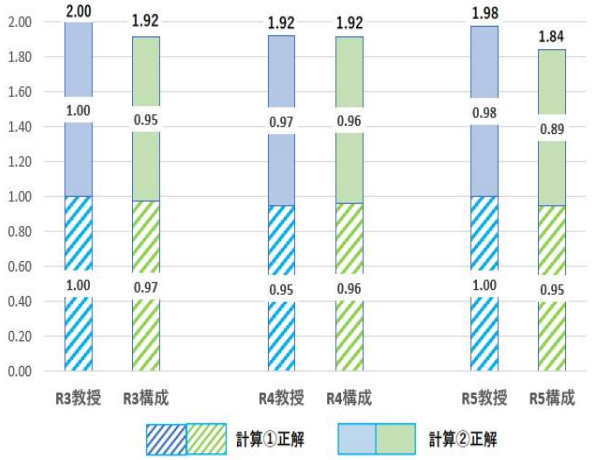
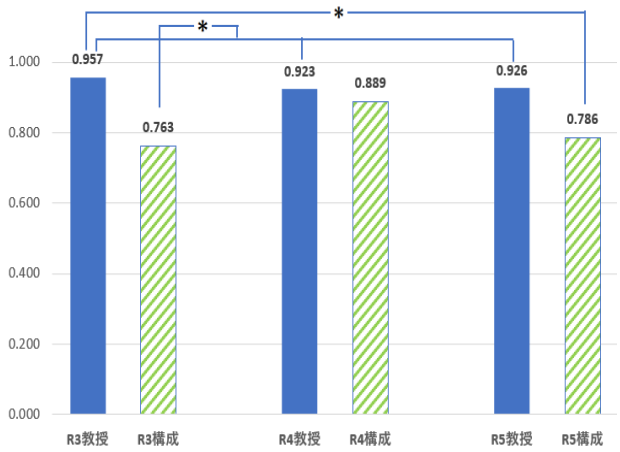



**図３：学習内容の理解に関する正解の割合（分数の除法）**

**表８：学習内容の理解（平均）**

| 平均 | 実数（人） | 割合（%） | 実数（人） | 割合（%） |
|---|---|---|---|---|
| 21年授業 | 教授型 23人 | | 構成型 38人 | |
| 正解 | 22 | 95.7 % | 29 | 76.3 % |
| それ以外 | 1 | 4.3 % | 8 | 21.1 % |
| 無回答 | 0 | 0.0 % | 1 | 0.0 % |
| 計 | 23 | | 37 | |
| 22年授業 | 教授型 39人 | | 構成型 18人 | |
| 正解 | 36 | 92.3 % | 16 | 88.9 % |
| それ以外 | 3 | 7.7 % | 2 | 11.1 % |
| 無回答 | 0 | 0.0 % | 0 | 0.0 % |
| 計 | 39 | | 18 | |
| 23年授業 | 教授型 27人 | | 構成型 56人 | |
| 正解 | 25 | 92.6 % | 44 | 78.6 % |
| それ以外 | 2 | 7.4 % | 12 | 21.4 % |
| 無回答 | 0 | 0.0 % | 0 | 0.0 % |
| 計 | 27 | | 56 | |




*有意水準5%の片側検定　R3 教授・R5 構成　z=1.725，p=0.042

*R3 構成・(R3 教授，R4 教授，R5 教授) z=1.977，1.934，1.860，p<0.05

**図４：学習内容の理解に関する正解の割合（平均）**

表７，図 3 より，単元「分数の除法」の内容理解，簡単な問題への反応については，学習の別や経年の別による変化はほぼないと言える。

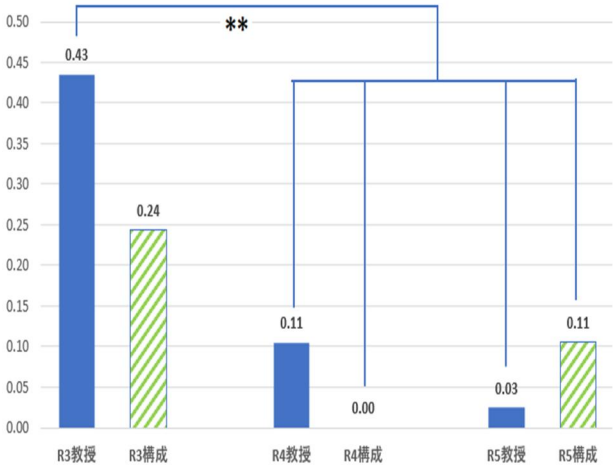
表 8，図 4 では，令和 3 年度の構成型の正解の割合が教授型のどの年度の結果と比べても顕著に低く，また，令和 5 年度の構成型の結果は令和 3 年度の教授型と比べて有意に低いことがわかる。

## C. 理由の説明

特設授業で展開された主要な議論は年度・集団ごと異なる（参照，表 3）。クラス全体で共有した理由をアンケートによって確認した。その結果が表 9，10，図 5，6 である。

**表９：理由の確認（分数の除法）**

| 分数の除法 | 実数（人） | 割合（%） | 実数（人） | 割合（%） |
|---|---|---|---|---|
| 21年授業 | 教授型 23人 | | 構成型 37人 | |
| 保持 | 10 | 43 % | 9 | 24.3 % |
| それ以外 | 9 | 39 % | 19 | 51.4 % |
| 無答 | 10 | 43.5 % | 16 | 43.2 % |
| 22年授業 | 教授型 38人 | | 構成型 24人 | |
| 保持 | 4 | 10.5 % | 0 | 0.0 % |
| それ以外 | 23 | 60.5 % | 19 | 79.2 % |
| 無答 | 13 | 34.2 % | 8 | 33.3 % |
| 23年授業 | 教授型 40人 | | 構成型 19人 | |
| 保持 | 1 | 3 % | 2 | 10.5 % |
| それ以外 | 30 | 75.0 % | 11 | 57.9 % |
| 無答 | 15 | 37.5 % | 9 | 47.4 % |



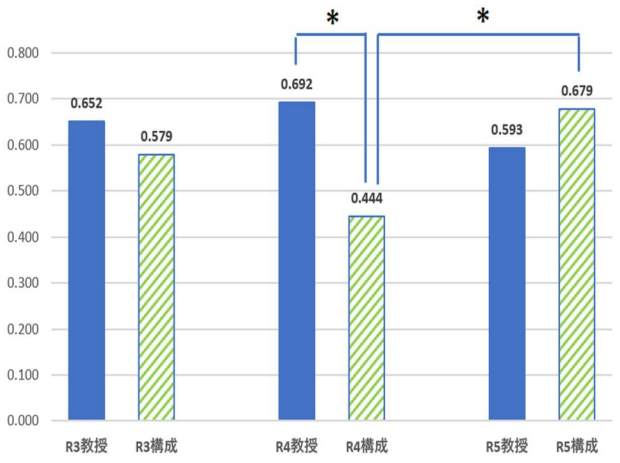

*有意水準5%の片側検定　R3 教授・(R4 教授，R4 構成，R5 教授，R5 構成)

z=2.966，3.641，4.125，2.353，p<.05

**図５：理由に関する再現割合（分数の除法）**

**表 10：理由の確認（平均）**

| 平均 | 実数（人） | 割合（%） | 実数（人） | 割合（%） |
|---|---|---|---|---|
| 21年授業 | 教授型 23人 | | 構成型 38人 | |
| 保持 | 15 | 65.2 % | 22 | 57.9 % |
| それ以外 | 2 | 8.7 % | 7 | 18.4 % |
| 無答 | 6 | 26.1 % | 9 | 23.7 % |
| 22年授業 | 教授型 39人 | | 構成型 18人 | |
| 保持 | 27 | 69.2 % | 8 | 44.4 % |
| それ以外 | 3 | 7.7 % | 2 | 11.1 % |
| 無答 | 9 | 23.1 % | 8 | 44.4 % |
| 23年授業 | 教授型 27人 | | 構成型 56人 | |
| 保持 | 16 | 59.3 % | 38 | 67.9 % |
| それ以外 | 8 | 29.6 % | 12 | 21.4 % |
| 無答 | 3 | 11.1 % | 6 | 10.7 % |




*有意水準5%の片側検定

R4 構成・(R4 教授，R5 構成)　z=1.787，1.782，p<.05

**図６：理由に関する再現割合（平均）**

表 9, 図 5 より，単元「分数の除法」における理由の再現については，令和 5 年の構成型が令和 5 年の教授型よりも高い結果となっているものの，全体的に構成型の結果の方が教授型の結果と比べて低いことがわかる。令和 3 年の教授型の結果が，令和 4 年・5 年のいずれの学習の型と比べても高いことが特徴的である。

表 10，図 6 では，令和 4 年度の構成型の結果が他と比べて低く，特に令和 4 年の教授型ならびに令和 5 年の構成型と比べて有意に低いことがわかる。

## Ⅲ．考察

これまでの吉村（2023，2024a，2024b）から，学習経験の印象度については，「構成的な学習における授業記憶の自信度について，肯定的な反応が比較的高い」（吉村，2024a：76）一方で，「構成的な学習は，自分たちで展開した感が強く，「よく覚えている」という印象が残りやすい反面，事前に用意された理路整然とした論理展開ではなくその場で行ったり来たりしながらつくられた論理展開であるので「覚えだしにくい」「覚えていない」という感覚に陥りやすい」（吉村，2023：89）面があることも確認されている。そして，「教授的な学習ならびに構成的な学習，いずれも年度ごと，集団ごと，実際の授業展開によって学習経験の印象度については異なり，その差は教授的な学習よりも構成的な学習の方が大きくなることがある」（吉村，2024b）などの考察が得られている。

今回の研究と吉村 (2023，2024a，2024b) の違いは，同じ単元の特設授業を，1 年後，2 年後，3 年後といった経年の差によって考察できることであったが，今回の調査結果においても，学習経験の印象度については，単元「部分の平均と全体の平均」で令和 5 年の構成型が他と比べて顕著に高いなど，年度ごと，学年ごと，具体的な学習活動の質によってその結果が変わりやすいといった傾向があると推察される。

また図 2 に注目すると，経年の年数が大きくなるにつれその印象度も小さくなるように見ることができるが，図 1 にはそのような傾向はない。3 年という経年の幅では，経年の影響よりも，学年の集団や学習活動の質によって受ける影響が大きいと考えられる。

次に，2 つの学習方法による学習内容の理解や実際の解決についてである。

これまでの研究では，「簡単な問題解決においては，2 つのタイプの学習ともにほぼ同様の傾向で問題解決できており，ともに高い割合で 1 年後でも正解に至っている。」（吉村，2024a：76）ことが確認されており，学習内容の理解や実際の解決において 2 つの学習方法による差はないであろうと指摘されていた。しかし今回の調査では，図 4 にあるように，構成型の結果が教授型のものと比べて低く，正しく問題を解答できている割合が低い。

これまでの吉村（2023，2024a，2024b）で学習内容の理解や実際の解決について問う質問は「○○を計算しなさい。」「ふさわしいものを選びなさい。」などといった単純な思考によって解決できるものが問われているものが多く，今回の単元「分数の除法」の問いも同様であった。それに対し，単元「部分の平均と全体の平均」の問は，A，B の平均を使って，①A のグループの合計，②B のグループの合計，③全体の合計を算出し，④その全体の合計を全体の個数でわって答えを導く，といういくつかのプロセスを経て問題に答えるものであり，その点でこれまでの問題に比べて若干の複雑さを有するものであった。この複雑さが，これまでのものと異なる結果を生じさせたのかもしれない。

とは言え，2 つの単元ともにそれぞれの年度で構成型の結果の方が教授型よりも低くなっており，大きな差はないものの，教授型の方が学習内容の理解や実際の解決については良い結果を生じていることは否めない。

最後に，特設授業内で問題解決に至った理由を，1 年～3 年の経年後保持しているか否かについてである。

これまでの研究（吉村，2023，2024a）では，「僅差ではあるが，学習内容に複雑さや捉えにくさがないもの，例えば「最短経路の作図」については，理由の定着は構成的な学習の方が肯定的な反応が多く，学習内容に複雑さや捉えにくさがあるもの，例えば「速さ」は教授的な学習の方が肯定的な反応は多い。」（吉村，2024a：76）ことが確認されている。

今回の結果を考慮したときまず注目したいのが，図5にある令和3年度の二つの学習いずれもが，令和4年，令和5年のものよりも高い割合でその理由が保持されていることである。この結果をみても，3年という経年の幅程度であれば，経年によって自然に忘却する以上に，学習活動の質や学習集団によってその保持は変わるのだろうと推察される。そして図5，6を見る限り，構成型の方が高い割合で保持されていることもあれば，教授型の方が高い割合で保持されていることもあることが確認できる。

これまでの研究によれば，（思考のプロセスが）比較的紆余曲折の機会が少なく思考の筋道がおおよそ決まっていて自分たちで考えを進めていきやすいものであれば，構成型の方が学習したときのプロセスや解決の根拠に関する理解については好結果を得ることが多いとされていた（吉村，2024b）。

今回の調査で対象とした単元「分数の除法」は大きく，わり算の性質を利用して代数的に理解する方法と，説明する図は二本の数直線図や面積図，テープ図など異なるものの単位分数あたりの量を求めてから1あたりの量を求める方法の二つがあり，使用する図の多様さも考慮するといろいろなアプローチによって問題解決することができる。それに比べて，単元「部分の平均と全体の平均」は，普通に平均すると問題状況に合わないことを確かめながら，全体の平均を求めたいのであれば，基本にもどって全体の合計と全体の個数をきちんと計算しなければならないとするものであり，その展開について比較的レパートリーが少なく制限的なものであった（参照，表3）。

それらの特徴を考慮すると，図5，6に見るように，理由の再現では，「分数の除法」では教授型の方が好結果を生み，「部分の平均と全体の平均」では構成型は良い結果とそうでない結果の両方を表しながらも，全体としては教授型と差ほど変わらない結果を生み出していることは，これまでの研究報告と整合的であり，これまでの指摘を支持する結果となっている。

## Ⅳ．研究全体のまとめ

本研究では，構成的な学習と教授的な学習を5つの単元「分数の除法（小6）」「部分の平均と全体の平均（小5）」「比例のグラフ（小6）」「最短経路の作図（中1）」「速さ（小5）」について取り組み，そのときの学習内容が数年を経てどの程度印象深く記憶に留まり，その学習経験がどのように変容しているかを調査した。その調査を通して，学習経験の定着の観点から，義務教育段階での構成的な学習と教授的な学習の成果を比較し，それぞれの優位性を整理することが目的であった。

吉村（2023，2024a，2024b）と本稿の考察より，学習経験の印象度について確認できたことは，下記の2つである。

〇教授的な学習と構成的な学習ともに，比較的高い割合で肯定的な反応が得られており，2つの学習方法の違いでそれらの結果に大きな差はない。
〇構成的な学習は，自分たちで展開した感が強く「よく覚えている」という印象は残りやすい反面，紆余曲折した学習展開になることがあり，分岐点も多く複雑さが多くなり「覚えだしにくい」「覚えていない」という感覚に陥りやすくなることがある。
〇3年という経年の幅程度であれば，1年，2年，3年の経年による影響は少ないと思われる。それ以上に実際の学習活動の質等の影響の方が大きいと予想される。

学習内容の理解や実際の簡単な問題解決の出来に注目して得られた主張が，次である。

〇簡単な問題解決においては，2つのタイプの学習ともに，ほぼ同様の傾向で問題解決できており，1年，2年，3年の経年に関わらずともに高い割合で正解に至っている。

最後に，授業内で問題解決に至った根拠，理由の定着についてわかったことは，次の3つである。

〇構成的な学習では，自分たちでつくり展開したものであるから定着しやすく，高い割合の肯定的な反応を得ることがあるとともに，変更しやすい可

能性を持ち，更なる学習へと進む余地がある。

〇教授的な学習は受け身的であり他者の理解の説明であるために，腑に落ちた理解であればそれでその学習は満足し完結終了してしまうことが多く，また，真に理解されていなければ忘れやすく，かつ，自分で再現しにくいことが予想される。

〇学習内容に複雑さや捉えにくさがないようなものであれば構成的な学習の方が，紆余曲折が多く思考の筋道に複雑さがある場合は教授的な学習の方が，その解決のプロセスや理由についての定着は高い。

以上より，1年～3年という経年幅の研究では，教授的な学習も構成的な学習も，学習経験の印象度の定着や，知識・技能の定着ならびに簡単な問題での適用については同様の成果であり，全体として差はないと言える。

本研究において調査した項目において違いがあり，今後の教育活動の参考にしたら良いと言える点は，教授的な学習の側から言うと，教授的な学習は構成的な学習と比べれば，その結果が比較的安定的に好結果を生み出しやすく，学習内容に複雑さがある場合は，教授的な学習を選択した方が良いであろうということである。

そして構成的な学習については，学習のプロセスに紆余曲折の機会が少なく，思考の筋道がおおよそ制限される場合は，自分たちで考えを進めやすく肯定的な反応を得られやすくなり，その成果は高いと予想されるため，構成的な学習を選択するのが良いと思われる。そして，構成的な学習はその学習の終末部分も自分たち自身の学習であり，それをもとにして学習が継続される／思考が変容していく可能性を有しており，その意義は大きいと考えられる。

## Ⅴ．おわりに ― 教育活動への応用と今後の課題 ―

本研究を通して，教授的な学習と構成的な学習は学習のプロセス，過程自体において，教師からの理路整然とした解説を聞きながら理解を構成していくのと，学習者同士の話し合いを通して理解を構成していくといった違いはあれ，1年後，2年後，3年後といった経年変化の中でそれらの成果に大きな差はないのではないかということがわかった。そのような差がないからこそ，その時々の学習において何を大切にするか，その学習目標等に応じて，学習の別を選択すれば良いと考える。必ずしも，構成的な学習が是で，教授的な学習が非ということではないのであろう。

構成的な学習は教授的な学習と比べて，その時々の学習者や活動に影響を受けやすく変動が激しい。安定的でないことが特徴である。この特徴は弱点のように捉えられがちである反面，強みとも考えられる。不完全であったりわかりにくいものであったりするために，改めて学習し直したり，自分で思考した内容であるから修正改造したり，学習が継続する可能性があり，新たな学習の機会を生み出すことも期待されるからである（吉村，2019）。

教授的な学習と構成的な学習について，ほぼ同様の成果が期待されるのであれば，学習者の状況と単元や教材の質に応じて，学習者の話し合いや主体性や想像性を重要視する場合は構成的な学習を，特にそれらに重きをおく必要がなく知識・技能の定着をはかる授業であれば教授的な学習を選択するなど，臨機応変に使い分ける柔軟さもあって良いと考える。

ただし本研究の主張は，基本，対象の集団や授業展開の実際のやりとりに依存するものであり，対象の集団に限定される考察である。単純に一般化できるものではない。こうした課題は，人文社会・社会科学系に係わる臨床的な研究に内在する困難さであり，複数の単元，複数の集団において，丁寧にその臨床的な学習過程の報告を積み重ねるとともに，他の多くの研究者も同様の調査研究を重ね報告することで，一般的な主張が導出されていくと考えている。本研究の趣旨と同じ研究が現れ，事例の分析が数多くなされ，本研究の是非の検討が進むことを願っている。

**付記**

本研究は，JSPS 科研費 JP20K02888 の助成を受けたものです。

**謝辞**

本研究において，特設授業の実施とアンケート調査に協力していただきました小学校，中学校のみなさまに感謝申し上げます。

## 文献

吉村直道 (2019) : 数学学習における構成的な学習と教授的な学習による理解の定着についての比較研究 (4) ー2 か月後，半年後，1 年後，2 年後，3 年後の変容に注目してー，全国数学教育学会，第 51 回研究発表会発表資料，2019 年 12 月 15 日.

吉村直道(2023) : 数学学習における構成的な学習と教授的な学習による学習経験の定着に関する比較研究 (I) ―小学校第 6 学年「比例のグラフ」に関する 1 年後調査結果について―，愛媛大学教育学部,『愛媛大学教育学部紀要』，第 70 巻，pp.83-89.

吉村直道(2024a) : 数学学習における構成的な学習と教授的な学習による学習経験の定着に関する比較研究 (II) ―小学校第 5 学年「速さ」と中学校第 1 学年「最短経路の作図」に関する 1 年後調査結果について―，愛媛大学教育学部附属科学教育センター,『科学教育研究センター紀要』，第 3 巻，pp.69-76.

吉村直道 (2024b) : 数学学習における構成的な学習と教授的な学習による学習経験の定着に関する比較研究 (3) ー異なる学年，異なる単元でみる 1 年後調査結果の特徴についてー，全国数学教育学会第 61 回研究発表会，2024 年 12 月 15 日.

## 【参考資料１：アンケート調査（分数の除法）】

2024年6月

附属中学校1・2・3年生のみなさんへ

愛媛大学教育学部（数学教育学）
吉村　直道

「分数の除法」（小6）の学習について

この調査は、大学での算数の研究のために行います。集めた情報は統計的に処理することを基本とし、みなさんの情報が流出したり、個人について言及したりすることは決してありませんので安心してください。学校での成績にも影響ありません。研究終了後、この調査用紙はシュレッダにかけて廃棄いたします。
ご協力よろしくお願いします。※所要時間　7分程度

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊

1 今日の日にちを教えてください。
＿＿＿＿月＿＿＿＿日

2 漢字で，お名前を教えてください。

3 ひらがなで，お名前を教えてください。

4 小学校6年生のときの学校を、丸で囲んで教えてください。

ア：愛媛大学教育学部附属小学校　　イ：それ以外

5 6年生のときのクラス名を教えてください。（例：6年月組，6年1組，6年A組など）
＿＿＿＿年＿＿＿＿組

6 次の計算をしてください。
（1）$\frac{3}{5} \div \frac{2}{3}$

次のページがあります。

（2）$\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$

7 小学6年生のときに，「分数でわる計算の意味や計算のしかた」について学習しました。そのときの学習，授業を覚えていますか？　丸で囲んで教えてください。

ア：よく覚えている　イ：まあまあ覚えている　ウ：少し覚えている　エ：覚えていない

8 「なぜ，わる数が分数のわり算では，わる数の分子で割って分母でかけるのか？」，その理由を説明してください。例が必要なときは，次の問題を利用して説明してください。

（問題）$\frac{2}{3}$ dL で $\frac{3}{5}$ m² ぬれるペンキがあります。このペンキ 1dL では何m² ぬれますか。

（式）$\frac{3}{5} \div \frac{2}{3}$

## 【参考資料２：アンケート調査（部分の平均と全体の平均）】

2024年10・11月

附属小学校6年生のみなさんへ
附属中学校1・2年生のみなさんへ

愛媛大学教育学部（数学教育学）
吉村　直道

「グループごとの平均から全体の平均を求める」（小5）の学習について

この調査は、大学での算数の研究のために行います。集めた情報は統計的に処理することを基本とし、みなさんの情報が流出したり、個人について言及したりすることは決してありませんので安心してください。学校での成績にも影響ありません。研究終了後、この調査用紙はシュレッダにかけて廃棄いたします。
ご協力よろしくお願いします。　※所要時間　5分程度

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊

1 漢字で，お名前を教えてください。

2 ひらがなで，お名前を教えてください。

3 小学校5年生のときの学校を、丸で囲んで教えてください。

ア：愛媛大学教育学部附属小学校　　イ：それ以外

4 5年生のときのクラス名を教えてください。（例：5年月組，5年1組，5年A組など）
＿＿＿＿年＿＿＿＿組

5 次の問題に答えてください。
2つのグループA，Bがペットボトルのキャップを集めました。A，Bの人数はそれぞれ18人，12人です。集めたキャップの一人平均の個数はAが15個，Bが10個のとき，A，Bを合わせた全体では，一人平均何個のキャップを集めたことになりますか？

（答え）＿＿＿＿個

次のページがあります。

6 小学5年生のときに，問5のような「グループごとの平均から全体の平均を求める」ことについて学習しました。そのときの学習，授業を覚えていますか？　丸で囲んで教えてください。

ア：よく覚えている　イ：まあまあ覚えている　ウ：少し覚えている　エ：覚えていない

7 問6の授業で，いくつかの平均から全体の平均を求めるときには，単純にそれぞれの平均をたし算して平均を求めるのではなく，全体の数量を求めてそれを全体の個数でわって求めることを学習しました。
なぜそのようにしないといけないのか，その理由を説明してください。

これでアンケートは終わりです。ありがとうございました。