

算数科におけるジグソー学習法の実践化にむけて

——第6学年「円の面積」を事例として——

井手上早紀*・今崎 浩**・木元 茂***

Toward the Practice of Jigsaw Method in Arithmetic:
Case Study of “Area of Circle” in Grade 6

Saki IDEUE*, Hiroshi IMAZAKI** and Shigeru KIMOTO***

はじめに

現行の小学校学習指導要領（2008）では、児童の思考力・表現力・判断力等をはぐくむという観点から、各教科等において、言語活動の充実が求められている。

このことにかかわって、平成25年度全国学力・学習状況調査クロス集計の結果をみると、「第6学年の児童に対して、前年度までに、学級やグループで話し合う活動を授業などで行いましたか」という質問に対する回答ごとの児童の平均正答率は、次のような結果であった。

〔算数A問題〕

・よく行った	77.9%
・どちらかといえば、行った	76.7%
・あまり行っていない+全く行っていない	74.7%

〔算数B問題〕

・よく行った	59.0%
・どちらかといえば、行った	57.1%
・あまり行っていない+全く行っていない	54.7%

この結果から、学級やグループで話し合う活動を授業などを「よく行った」と回答した学校の方が、算数科の平均正答率が高い傾向が見られる。

また、同調査において、学校に対しては「第6学年の児童に対して、前年度までに、学級やグループで話し合う活動を授業などで行いましたか」、児童に対しては「普段の授業では、学級の友達との間で話し合う活動をよく行っていると思いますか」という質問について、次のような結果がみられた。

「よく行った」と回答している学校の児童のうち

・どちらかといえば、当てはまらない	15.7%
・当てはまらない	3.2%

「どちらかといえば、行った」と回答している学校の児童のうち

・どちらかといえば、当てはまらない	18.0%
・当てはまらない	3.9%

さらに、学校に対しては「第6学年の児童に対して、前年度までに、発言や活動の時間を確保して授業を進めましたか」、児童に対しては「普段の授業では、自分の考えを発表する機会が与えられていると思いますか」という質問について、次のような結果がみられた。

* 本学初等教育学科33期生

** 本学教授

*** 広島県熊野町立熊野第四小学校教諭

「よく行った」と回答している学校の児童のうち

・どちらかといえば、当てはまらない 13.0%

・当てはまらない 4.0%

「どちらかといえば、行った」と回答している学校の児童のうち

・どちらかといえば、当てはまらない 14.4%

・当てはまらない 4.7%

2つの調査結果から、学校で行われている言語活動について、学校（教師）が話し合う活動を取り入れた授業を行っている、自分の考えを発表する機会が与えられていると思っていても、児童は必ずしもそのように受けとっていないという、学校（教師）と児童の間には意識のずれがみられることが分かる。

その要因としては、

・自分の意見を持てないまま話し合う活動が行われている。

・話し合う活動のなかで自分の役割が見いだせていない。

・話し合う活動を通して、新たな考えに触れたり、自らの考えが深まったりしていない。

等が考えられる。

以上のことから、今後も授業のなかに言語活動を取り入れていくことについて、積極的に取り組んでいかななくてはならないが、単に話し合う活動等を取り入れるということにとどまらず、言語活動の質を高めるという点で、一層の充実を図っていかななくてはならないであろう。

こうした言語活動にみられる指導上の課題を改善するための方策として、筆者らは他教科において比較的实践事例が報告されているが、算数科においては実践事例の報告が少ないジグソー学習法に着目した。本研究は、算数科においてジグソー学習法を取り入れた授業を実施し、今後、算数科におけるジグソー学習の実践化に

向けた示唆を得ることを目的としている。

1 ジグソー学習法とは

杉江（2015）によると、ジグソー学習法とは、1970年代初頭に心理学者アロンソンらが開発した学習の技法で、白人、黒人、ヒスパニックといった人種の集団の協調関係を深めることを主にめざしたものであった。今日では、協調学習を引き起こすために、知識構成型ジグソー法という名称で学習科学の領域においても研究され、「東京大学 大学発教育支援コンソーシアム推進機構」（以下、「CoREF」と呼ぶ。）から実践研究が発表されている。しかしながら、その事例はまだまだ少ないのが現状である。

ジグソー学習法を取り入れた授業について、CoREF（2015）、松島（2014）の研究を参考にまとめてみると、授業は基本的に次のような進め方で行われる。

(1) ジグソー課題の提示（学級全体の活動・グループ活動）

授業の最初に、教師が本時の主たる課題（以下、「ジグソー課題」と呼ぶ。）を提示する。

次に、学級全体がジグソーグループに分かれてグループ活動が始まる。そこでは、あらかじめ分割された課題（以下、「エキスパート課題」と呼ぶ。）をジグソーグループ内で一人一人が分担する。この時に、同じジグソーグループのなかに、同じエキスパート課題を担当する児童がいないよう、ジグソーグループの構成人数やエキスパート課題の数を設定しておく。

(2) エキスパート活動（グループ活動）

同じエキスパート課題を担当することになった児童が集まり、エキスパートグループを構成し、活動する。そこでは、児童一人一人がそれ

ぞれのジグソーグループに、担当したエキスパート課題の説明を持って帰ることができるようにするため、考えを出し合い、説明をするための資料等を作成したりする。

(3) ジグソー活動（グループ活動）

エキスパートグループからジグソーグループに戻って活動する。そこでは、エキスパートグループにおいて考えられた解決方法等について話し合い活動を重ねながら、それらを組み合わせてジグソー課題についての新たな考えをつくりだす。ジグソーパズルで小片を組み合わせて1つの絵や写真をつくりあげていくように。

(4) クロストーク（学級全体での活動）

各ジグソーグループでつくりだした考えを学級全体で交流し、他のグループの考えやその説明を聞きながら、児童一人一人がより納得のいく考えをつくる。

こうした進め方が、ジグソー学習法の基本的な授業の進め方である。

ジグソー学習法におけるグループ活動と、従前のグループ活動との大きな違いは、井上（2012）、松島（2012）の研究から、次の2つに整理できるであろう。

- ・児童一人一人にエキスパート課題が与えられ、エキスパート活動・ジグソー活動を行うことによって、すべての児童に必ず自分の考えを表現する機会が与えられる。
- ・児童一人一人が異なったエキスパート課題を担当することによって、その課題について、自分なりの考えを表現しなくてはならないという固有の役割が与えられる。

こうした活動を通して、児童は他者と一緒に考え、表現することによって、自分の考えがよりよくなっていくことを実感し、その価値に気

付くことが期待できる。

このことは、算数科で求められているよりよく問題解決をしようとする態度の育成に資するものであると考える。

2 実践の概要

授業実践は2016年11月29日（火）、広島県内の公立小学校第6学年32名を対象に行われた。

授業の概要は次のとおりである。

(1) 単元名

円の面積

(2) 単元計画

教科書等を用いて、円の求積公式等、円の面積の求め方を学習した後の特設の1時間

(3) 本時の目標

複数の円のおよその面積の求め方を理解し、それらの共通点を見つける。

(4) エキスパート課題

CoREF（2015）、松島（2014）の研究では、エキスパート課題は3つ設定されているが、対象とした学級は、平素からグループの構成上、エキスパート課題を4つ設定して学習を行っていることから、図1のとおり4つ設定した。

エキスパート課題①は、ひもを巻いて、半径10 cmの円を作り、円の半径で切る。切ったところから左右に開いて円の面積を求める方法について、図と式を提示して、その方法を読み取る問題とした。

なお、この問題については、左右に開くという操作をイメージすることができにくいことが予想されたため、動画を準備した。

エキスパート課題②は、円を16分割してでき

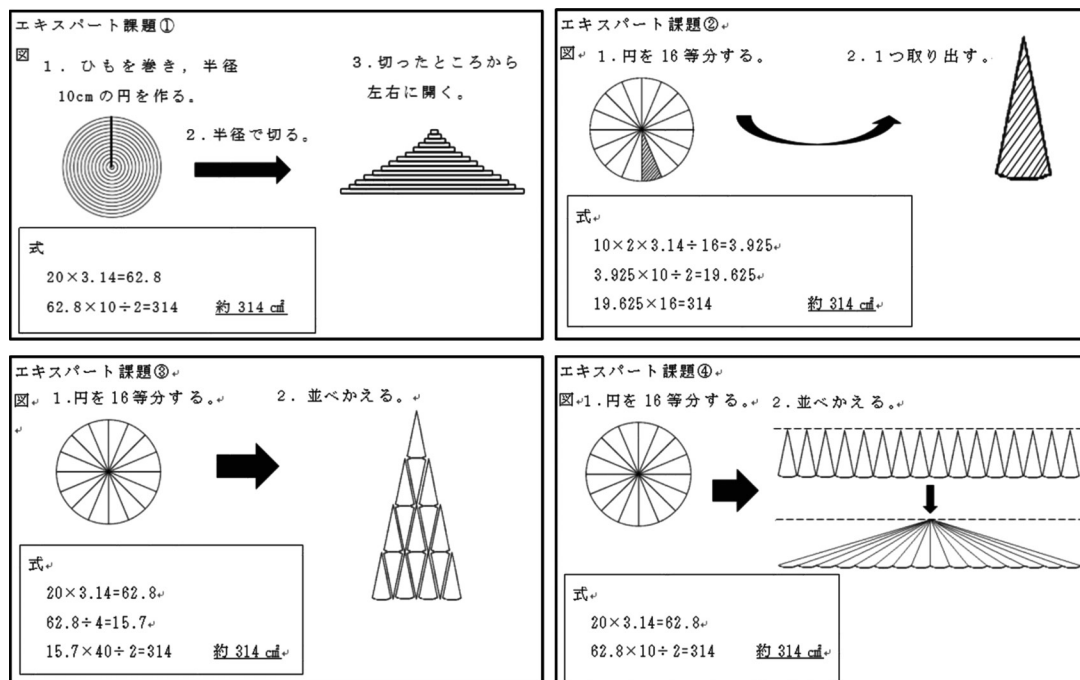


図 1 エキスパート課題

る扇形を三角形とみて、面積を求める。その三角形の面積を16倍して円の面積を求める方法について、図と式を提示して、その方法を読み取る問題とした。

エキスパート課題③は、円を16分割してできる扇形を並びかえて三角形とし、その面積を円の面積として求める方法について、図と式を提示して、その方法を読み取る問題とした。

エキスパート課題④は、円を16分割してできる扇形を真横に並べ、等積変形をして三角形とみて、その面積を円の面積として求める方法について、図と式を提示して、その方法を読み取る問題とした。

エキスパート課題の設定にあたっては、先行研究等を踏まえながら、まず、伝えたい、伝え合いたいという児童の気持ちを喚起させるような難易度の高い課題を設定した。

次に、考えの関係性を検討することが期待できる課題を設定した。ここでいう、関係性を検

討することが期待できる課題とは、古藤（1998）が整理した、児童の考えの多様性のうちの「序列化可能な多様性」、「統合化可能な多様性」、「構造化可能な多様性」のいずれかがみられるような課題とした。なぜなら、ジグソー学習法の最も重要な活動といえるジグソー活動において、数学的な効率性の面から見て、それぞれの考えを1番よい考え、2番目によい考え、……、ねらいからみて望ましくない考え、というように、序列をつけたりするような話し合い、共通性に着目することによって、一つの考えにまとめるような話し合い、若しくは、関連性に着目することによって、いくつかのグループにまとめるような話し合いが行われることを期待できる課題とする必要あると考えたからである。

(5) クロストークの視点

ジグソー学習法の最後の活動となるクロストークにおいては、話し合いの視点を「4つの

円の面積の求め方の共通点を考えよう」とし、最終的にワークシートに児童一人一人の考えをまとめさせた。

3 児童の学習の様子

(1) ジグソー課題の提示

教師から、半径 10 cm の円の面積を円の求積公式を使わないで求めるという問題が提示され、児童が「円の面積を公式を使わないで求めることができる」というめあて（ジグソー課題に当たる。）を設定した。

その後、教師が準備をしたエキスパート課題が分担され、児童一人一人が自分なりの考えをワークシートに記述した。この段階では、自分の考えを記述できている児童は少なく、全く記述できていない児童もみられた。

(2) エキスパート活動

エキスパートグループに分かれ、話し合い活動が行われた。エキスパート課題に示された式の意味、図の意味について質問が出され、それらについて、自らの考えを表現する姿がみられた。

エキスパート課題①については、予想していたとおり、図に表された操作をイメージすることができにくい児童がみられたため、あらかじめ用意していた動画をみせることによって、理解が図られた。

(3) ジグソー活動

エキスパートグループからジグソーグループに戻り、それぞれが担当したエキスパート課題について、自分なりの表現で説明することができていた。一つ一つのエキスパート課題について理解することに時間がかかり、どのグループも想定していた時間を超えて話し合い活動を続

けた。

(4) クロストーク

それぞれのエキスパート課題について、児童が1名ずつ説明をした後、教師が「この4つのエキスパート課題に共通していることって何だろう」と問い、児童は「どれも等積変形をして求めているのだと思います」、「どれも三角形に見立てているのだと思います」と自分の考えを述べた。教師は「等積変形」、「三角形に見立てて」の2つのキーワードを板書し、それを用いて2名の児童が自分なりのまとめを発表した。

4 アンケート調査の結果

授業後に行ったアンケート調査の結果は次のとおりであった。

〔質問1〕

今日の授業で分かったことを書いてください。

（自由記述）

32名中31名の児童が「公式を使わなくても、円の面積を求めることができる」、「円の面積は等積変形でも求めることができる」、「円の面積は三角形に見立てて求めることができる」など円の面積の求め方について記述をしていた。

そのなかで、「等積変形する」や「円を三角形とみる」といったエキスパート課題の共通点について記述していた児童は19名であった。

〔質問2〕

エキスパート活動やジグソー活動の中で、自分に役割があった。（1つ選択）

- ① 当てはまる
- ② どちらかと言えば、当てはまる
- ③ どちらかと言えば、当てはまらない
- ④ 当てはまらない

児童の回答は次のとおりであった。

- ① 当てはまる 24名
 ② どちらかと言えば、当てはまる 7名
 ③ どちらかと言えば、当てはまらない 1名
 ④ 当てはまらない 0名
- 32名中31名が、質問に対して肯定的な回答をしていた。

〔質問3〕

自分の考えを発表する（話す）機会があった。

（1つ選択）

- ① 当てはまる
 ② どちらかと言えば、当てはまる
 ③ どちらかと言えば、当てはまらない
 ④ 当てはまらない

児童の回答は次のとおりであった。

- ① 当てはまる 25名
 ② どちらかと言えば、当てはまる 6名
 ③ どちらかと言えば、当てはまらない 1名
 ④ 当てはまらない 0名

32名中31名が、質問に対して肯定的な回答をしていた。

〔質問4〕

今日の授業は、エキスパート班やジグソー班に分かれて活動しながら、問題を考えるという進め方をしました。このような授業の進め方をどう思いますか。自分の考えを書いてください。

（自由記述）

児童の回答について、まとめてみると次のとおりであった。

【分からないことを聞くことができる】

他の班の考えを分かるまで聞けるし、「なんで？」みたいに質問をして、そのグループみんなが納得できるから。（他7名）

【分からないことが分かるようになる】

分からない問題があったときでも、協力して

分かるようになることが多いのでもいいと思います。（他6名）

【新しい考えが出る】

みんなで協力して問題を解いたら、新しい考えが出ると思うから。（他3名）

【力がつく】

ボードに書いて説明したりして、話す力、聞く力、考える力、友達と協力する力がつくと思う。（他1名）

【説明をする機会がある】

いいと思います。いつも同じ班だと、分かる人だけに任せて、自分は説明しないけれど、（この学習では）分かれたら絶対に説明をするから。（他2名）

【他の班の考えが分かる】

みんなの考えが共有できて、おもしろい。（他1名）

【その他】

- ・ いいと思う。一人一人が考えられるから。
- ・ 急にみんなで意見を出し合うより、話し合えるのでいいと思う。
- ・ 自分の班でまず分かって、次に他の班に発表することはいいと思います。
- ・ いつもと違う人とコミュニケーションがとれて、いいと思います。
- ・ 他の班の人の意見や考えを聞き、納得するまで向き合うことができるので、これからも続けていきたい。
- ・ ジグソー活動では、時間延長をしなくてもよい時間にするとよいと思う。（あらかじめ時間に余裕をもたせておく）

児童は授業の時間配分について記述していた児童を除いて、ジグソー学習法について肯定的な受けとめていることが分かる記述をしていた。

5 考 察

アンケート調査の質問3「自分の考えを発表する（話す）機会があった」の結果から、ジグソー学習法を取り入れることによって、ほとんどの児童に話し言葉による表現の機会が与えられたといえる。また、その表現は、ノートやワークシートに記述された一定程度できあがった考えを表現するだけでなく、「なぜ、この式になるのか」、「この数字はどこからきたのか」「もう一度説明してほしい」といった自分の考えができあがる過程での疑問等も含まれており、児童一人一人の理解の状況に応じた表現であった。

こうした表現がみられた要因としては、ジグソーグループにおいて児童一人一人に異なる課題が分担され、エキスパート活動を行った後に、ジグソーグループにおいて担当したエキスパート課題について、他の児童に説明をしなければならないというジグソー学習法の授業の進め方、つまり、児童一人一人に固有の役割を与え、自分なりに責任をもって解決し、表現することを求めるジグソー学習法の特徴によるものだと考える。

また、こうしたジグソー学習法の特徴は、単に話し言葉による表現の機会が与えられたと言うだけではなく、質問2「エキスパート活動やジグソー活動の中で、自分に役割があった」において、ほとんどの児童が肯定的な回答をしていたことから、児童一人一人が学級や各グループのなかでの自分の役割を意識し、自ら課題を解決し、自分なりの表現で説明をしようとする意欲を高めるものであったといえる。

以上のことから、学校で行われている言語活動について、「はじめに」でも述べたように、教師が話し合う活動を取り入れた授業を行っている、自分の考えを発表する機会が与えられてい

ると思っても、児童はそうのように受けとっていないという、教師と児童の間にみられる意識のずれを改善していく手だてとして、ジグソー学習法は有効に働く学習法であるといえるであろう。

ここからは、ジグソー学習法が言語活動の充実に有効に働くであろう手だてであることを踏まえ、より効果的に取り入れていくための留意点を本実践から探っていきたい。

(1) ジグソー課題の的確な提示

アンケート調査の質問1「今日の授業で分かったことを書いてください」について、4つのエキスパート課題の共通点まで記述していた児童は32名中19名にとどまった。

その要因として、ジグソー課題の内容が考えられる。本実践では、児童が設定したジグソー課題は「円の面積を公式を使わないで求めることができる」であった。この課題の場合、4つのエキスパート課題のいずれか一つを解決すれば課題を達成したことになる。また、児童のなかには、分担された課題を解決することに意識が集中していた児童、共通点まで表現する必要はないと考えた児童がいたことも予想される。

このように、ジグソー課題はその授業を貫く極めて重要なものであり、その設定には十分留意する必要がある。児童に設定させることについては、特に問題はないと思われるが、内容や学級の実態に応じて、教師が提示したり、補足したりするという方法を探ることも考えられる。

(2) エキスパート課題の柔軟な設定

CoREF（2015）は「基本的には、どの内容、単元でも可能だと考えますが、それ以上に大事なものは、その内容についてどの程度掘り下げる授業になっているか、です」と述べている。「ど

の内容、単元でも可能」とあるが、ジグソー学習法が、複数のエキスパート課題の考えを組み合わせ、新たな考えをみつけるという学習法であることから、図2のようなエキスパート課題の設定方法が考えられるのではないだろうか。

設定方法1は、松島（2014）の実践にみられるように、エキスパート課題をそれぞれ異なる問題とするものである。設定方法2は、本実践のように、まずは共通の問題を提示し、その問題に対する多様な考えをエキスパート課題とするものである。この場合、はじめに提示する問題は多様な考えを含む問題とする必要があるであろう。算数科の教科用図書をみると、1つの問題について、多様な考えが示されている場合が比較的多くみられる。設定方法2のようなエキスパート課題の設定方法は実践に結びつきやすいのではないかと考える。

いずれの方法においても、CoREF（2015）が述べているように「その内容についてどの程度掘り下げるか」が重要であり、このことは、教師の教材研究の深さを求めるものであると考える。

また、ジグソー学習法では児童の疑問などの表現も期待されていることから、その学級の児童にとって、ある程度難易度の高いエキスパート課題を用意する必要があると考える。

このように、ジグソー学習法を取り入れる場合には、どの内容、どの単元においても取り入れていくよりは、どの単元の、どの内容ならば効果的であるかを十分に検討する必要があると

考える。

(3) ジグソー学習法における各活動のねらいの理解

ジグソー学習法への受けとめを問うたアンケート調査の質問4において、分からなかったことが、分かるようになるといった記述をした児童が8名、分からないことについて質問などをして聞くことができるといった記述をした児童が7名、両者を合わせて学級のおよそ半数の回答がみられた。このことについて、分からなかった自分が分かるようになるという変容を意識することができていることはジグソー学習法を取り入れたことによる効果であると考えることができる。また、分かるようになる過程において、分からないことを聞くことができていることも同様である。

しかし、ジグソー活動は、エキスパート課題の考えを組み合わせ、ジグソー課題についての新たな考えをつくりだすという児童の活動を意図したものである。したがって、ジグソー課題の設定にも関連することであるが、ジグソー活動は、それぞれのエキスパート課題の考えから新たな考えを見いだすために行う活動であり、その後のクロストークは、その考えを交流していく活動であるというように、各活動のねらいを児童に理解させる必要があると考える。

(4) クロストークの充実

本実践では、クロストークにおいて、4つの

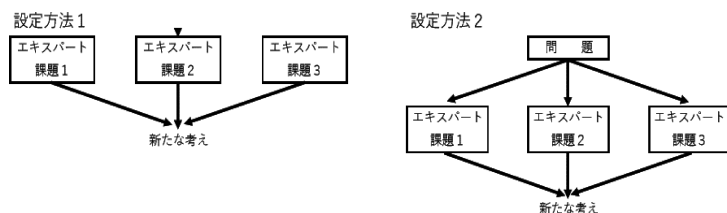


図2 エキスパート課題の設定方法

エキスパート課題の考えを関係づけて、共通点を見いだし、児童が「どれも等積変形をして求めているのだと思います」、「どれも三角形に見立てているのだと思います」と自分の考えを話し言葉で表現したり、32名中19名がアンケート調査に記述したりしていることから、児童に統合的な考えが働いていると考えられる。

これをさらに充実させていくとするならば、児童は、既に円を分割して平行四辺形、若しくは長方形に変形して面積を求めることを学習している。児童がこうした既習の学習と本時の学習を関係づけて考えることを促すような教師が手だてを講じてみてどうであろうか。「円の面積は平行四辺形（長方形）や三角形に等積変形をして求めることができる」「平行四辺形（長方形）や三角形に変形できるのであれば、他の形にも変形して求めることはできないだろうか」といった統合・発展的な考えが表われた表現も期待できるのではないだろうか。

授業の終末に行われるクロストークを、既習の学習と本時の学習を関係付け、2つの内容を統合していくとともに、次時の学習につながる児童の問いを引き出すような活動にしていくことは、算数科の特質から考えて、ジグソー学習法を取り入れていく際に、特に大切にしていきたいものである。

おわりに

本実践は、これまでにジグソー学習法を取り入れた授業を経験している学級を対象に行われた。

ジグソー学習法の実践化に向けては、ジグソー学習法がどのような学習の進め方をするのかを、実際の授業を通して、児童に具体的に理解させていく段階が必要であろう。

また、児童一人一人の分かり方はそれぞれ異なり、友達の考えや疑問などによって、自らの

考えがよりよいものになっていくというジグソー学習法を支える学級の風土を作っていくことは、算数科のみならず、すべての教育活動を通して行っていかななくてはならないであろう。

こうしたことに係る実践は、現在ほとんど報告されていない状況であり、筆者らはさらに研究・実践を重ねながら、明らかにしていきたいと考えている。

【引用・参考文献】

- ・井上 薫 (2012), 「協同の価値を学ぶ授業づくり」山形大学大学院教育実践研究科年報＝Bulletin of graduate school of teacher training Yamagata University, (3), pp. 52-59.
https://yamagata.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=1866&item_no=1&page_id=13&block_id=29 (2016年4月28日取得)。
- ・学校図書 (2014), 「みんなと学ぶ小学校算数6年」。
- ・啓林館 (2014), 「わくわく算数6」。
- ・国立教育政策研究所 (2013), 「平成25年度全国学力・学習状況調査報告書クロス集計」, <http://www.nier.go.jp/13chousakekkahoukoku/index.html> (2017年1月28日取得)。
- ・古藤 怜 (1998), 「コミュニケーションで創る新しい算数学習—多様な考え方の生かし方まとめ方—」, 東洋館出版社, pp. 30-34。
- ・昭和女子大学教育研究会 (2016), 「ジグソー法ってなに?—みんなが協同するする授業」, 丸善ブラネット株式会社。
- ・杉江修治 (2015), 「協同学習入門 基本の理解と51の工夫」, ナカニシヤ出版, pp. 34-35。
- ・大日本図書 (2015), 「新編たのしい算数6」。
- ・東京書籍 (2014), 「新編新しい算数6 数学へジャンプ!」。
- ・松島 充 (2014), 「算数教育におけるジグソー学習法—『角柱と円柱の体積』の活用を通して—」日本数学教育学会誌2014第96巻第4号, pp. 16-23。
- ・三宅なほみ, 飯窪真也, 杉山二季, 齋藤萌木, 小出和重 (2015), 「協調学習授業デザインハンドブック—知識構成型ジグソー法を用いた授業づくり—」, 東京大学大学発教育支援コンソーシアム推進機構 (CoREF)。
- ・文部科学省 (2008), 小学校学習指導要領解説算数編。