

[実践報告]

## 自作動画を使って伝えあうオンラインジグソーシステムを用いた 授業デザインと中学校への導入に関する検討

倉田伸\*<sup>1</sup>・笹本健太\*<sup>2</sup>・田中秀和\*<sup>2</sup>・鶴田浩一\*<sup>3</sup>・松本浩二\*<sup>3</sup>・横田亮\*<sup>3</sup>・森浩司\*<sup>3</sup>  
長崎大学教育学部\*<sup>1</sup>・長崎大学大学院教育学研究科\*<sup>2</sup>・長崎大学教育学部附属中学校\*<sup>3</sup>

本研究の目的は、知識構成型ジグソー法を支援するオンラインジグソーシステムを活用した学習方法（以下、オンラインジグソー法）による授業をデザインし、中学校へ導入する際の学習効果と留意点を明らかにすることである。まず、オンラインジグソー法による授業をデザインし、模擬実践を行った。そして、オンラインジグソー法を中学校に導入する際の学習効果と留意点を明らかにするため、学習者に対する評価テストとアンケート調査を行い検討した。その結果、オンラインジグソー法による学習後、学習者は学習内容の理解を深めることができた。また、オンラインジグソー法を中学校へ導入する際、活動内容や学習内容の難易度は中学生に対し適切であるとの意見が得られた。しかし、教室環境の工夫や作業時間の確保の留意点が明らかとなった。

キーワード：ジグソー法、動画、CSCL、e-learning、ブレンディッドラーニング

### 1. はじめに

#### 1.1. 背景

現在、新しい教育プラットフォームであるMOOCs（Massive Open Online Courses）や反転授業（Flipped Classroom）など登場により、映像などを用いた遠隔教育や家庭学習が積極的に行われている。それと同時に、学校現場においてiPadなどのタブレット端末の導入が進んでおり、学習者自らが映像などのデジタル作品を作成することや情報発信することが容易となった。

このような状況の中、ICTを活用した協働学習の実践が求められているため（文部科学省2013）、遠隔教育においても学習者中心の活動を重視した協働学習の実践が必要である。

#### 1.2. 先行研究

協働学習に関する研究は、これまでに学習科学などの分野で多く行われてきた。その中で、知識構成型ジグソー法（以下、ジグソー法）が注目されている（Aronson et al 1997, 三宅ら2014）。三宅ら（2014）によれば、知識構成型ジグソー法とは、学習者がそれぞれ異なる学習内容を分担するという状況を設定し、①学習者自身の担当部分の説明用資料を作る作業を通して、学習内容が同じグループ（以下、エキスパートグループ）で協力して担当部分を説明できるエキスパートになることを目指し（以下、エキスパート活動）、②その後、各学習内容のエキスパート1人ずつで構成したグループ（以下、ジグソーグループ）で、互いの分

担内容について意見交換することで課題に取り組み（以下、ジグソー活動）、③最後に、各ジグソーグループの代表者がグループから出た課題に対する答えを全体に向けて発表するなどの活動（以下、クロストーク活動）から、全体で情報を共有する、という流れの学習方法である。そして、この協働学習の場面を通して、建設的相互作用を引き起こすことがジグソー法の目的である。建設的相互作用とは、複数の人が関係する相互作用のうち、その場に参加した人が参加する前と後で自分自身の考え方を「建設的」と呼べる方向で変化させた、あるいは変化させ得る相互作用のことである。

オンライン上での活動を含めたジグソー法による実践がこれまで行われてきた。長田ら(2005)は、ジグソー法において、教室でグループ活動をしている協調過程だけでなく、その後の吟味が重要であることが指摘しており、対面による学習と、非対面によるblogの活用をブレンドし、学習内容を吟味させることを含めた実践研究を行った。また、Huangら(2008)は、モバイル機器を使い、オンライン環境で共有されたテキストに対し相互に注釈を加えることで協働学習を行った実践研究を行っている。これらの研究において、オンライン上での活動を含めたジグソー法を実践することで、時間的・空間的制約を超えたジグソー法による学習を実現している。しかしながら、これらの研究では、オンライン上でのテキストによるやりとりのみである。協働学習が成功するためには、学習者の相互作用を誘発し促進することが必要条件だが、テキストのみによるインタラクションのみでは、学習者の相互作用を誘発し促進するためには不完全である(PEA et al 1999)。よって、遠隔授業における協働学習には、映像のような視聴覚の伝達に優れたメディアを含めたインタラクションが必要であると考えられる。

学習者自身が作成した動画（以下、自作動画）を用いて、オンライン上でジグソー法を実践した報告がある（倉田ら 2015a）。これらは、大学を対象として実践しており、インタラクションにおける有効性を示している。さらに、学校現場での実践を視野にいれ、学校現場での実践に対応したシステムを開発した（倉田ら 2015b）。ただし、実際に中学校のような学校現場での実践は行われておらず、学校現場に導入する際の学習効果や留意点が明らかになっていない。

### 1.3. 目的

本研究では、オンラインジグソー法による授業を中学校での実践に合わせてデザインし、中学校へ導入する際の学習効果と留意点を明らかにする。そのために、まずオンラインジグソー法による授業を、中学校で実践できる形にデザインする。その後、デザインした授業の実践を通して、授業後の評価テストや学習者からの主観評価を分析し、オンラインジグソー法による授業を中学校へ導入する際の学習効果と留意点を明らかにする。

## 2. オンラインジグソー法

オンラインジグソー法の流れを図1、オンラインジグソーシステムのメイン画面例を図2に、オンラインジグソーシステムの学習画面例を図3に示す。オンラインジグソー法は、オンライン

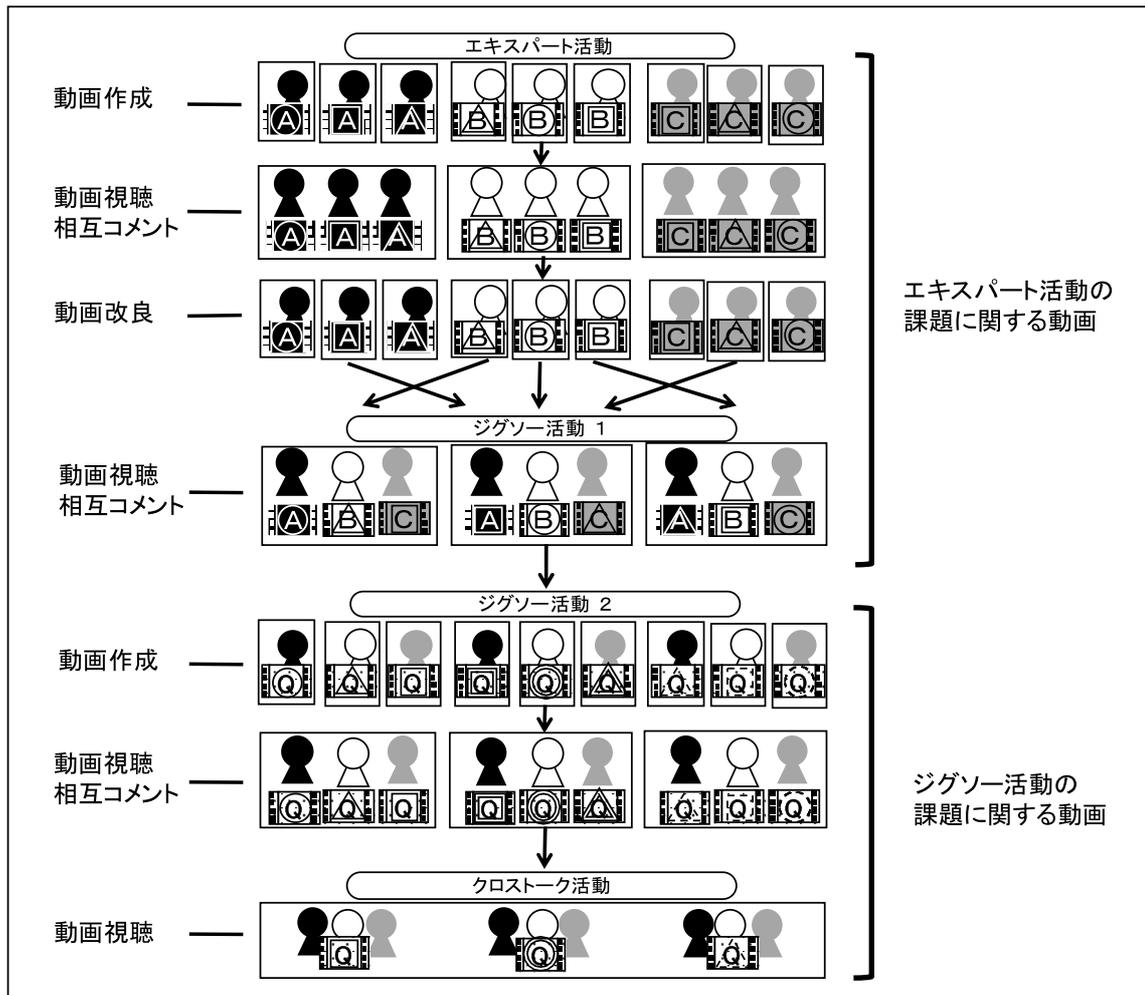


図1 オンラインジグソー法の流れ



図2 オンラインジグソーシステムのメイン画面例



図3 オンラインジグソーシステムの学習画面例

ジグソーシステムを用いた学習方法であり、エキスパート活動、ジグソー活動1、ジグソー活動2、クロストーク活動の4つの活動から成り立つ。オンラインジグソーシステムは、その各活動において自作動画を使って伝えあうために必要な機能を備えたWebシステムであり、インターネットに接続されたタブレット端末を使って活用できる。

### 2.1. エキスパート活動

最初に行うオンラインジグソー法による学習活動として、各エキスパートグループにおける課題において、担当する課題を解決した内容を説明する自作動画を作る。そして、オンラインジグソーシステムへ自作動画をアップロードし、エキスパートグループ内で自作動画を共有する。その後、他者の自作動画やコメントの内容を参考にするなどを通して自分自身の自作動画を改良する。これらの活動の目的は、自分が担当した学習内容を説明できるエキスパートになることを目指すことである。

### 2.2. ジグソー活動1

エキスパート活動の後、エキスパート活動で改良した自作動画をオンラインジグソーシステムへアップロードし、ジグソーグループ内で自作動画を共有する。この活動の目的は、他のエキスパートグループで共有されていた動画を見て、自分が担当した学習内容以外の分野を理解することである。

### 2.3. ジグソー活動2

ジグソー活動1の後、新たに設定されたジグソー活動の課題に向けて、これまでに学習した内容全てを活用し課題解決をまず個人で行う。そして、ジグソー活動の課題を解決した内容を説明する自作動画を作る。その後、オンラインジグソーシステムへ自作動画をアップロードし、ジグソーグループ内で自作動画を共有する。この活動の目的は、ジグソー活動の課題に対する解決方法を、ジグソーグループ内で自作動画を使って伝えあうことである。

### 2.4. クロストーク活動

最後に、ジグソー活動の課題に対する動画を、各ジグソーグループから学習者全体へ公開する。この活動の目的は、全てのジグソーグループから公開された自作動画を見ることで、多様な視点から学習し、理解を深めることである。

## 3. 授業デザインと実践

### 3.1. 概要

本研究では、オンラインジグソー法による理科の授業を、理科を担当する中学校教諭2名の意見や助言を取り入れ、中学校での実践に合わせてデザインした。学習内容は「生命を維持する働き」の部分であり、「呼吸」を「肺」「血管・血液」「細胞」に関する知識を活用して説明できることを学習目標と設定した。エキスパート活動では、「肺」「血管・血液」「細胞」に関する各学習内容に対するエキスパートグループを設定する。そして、各グループにおいて学習内容を分かりやすく説明した動画の作成をエキスパート活動の学習目標とした。ジグソー活動1では、他のエキスパートグループで作成された動画を視聴し、「肺」「血液」「細胞」の3つの学習内容を理

解することを学習目標とした。ジグソー活動2では、「呼吸」を「肺」「血液」「細胞」のキーワードを使って分かりやすく説明した動画の作成を学習目標とした。クロストーク活動では、他のジグソーグループで作成された動画を視聴し、多様な考え方を共有し「呼吸」に関して理解を深めることを学習目標とした。

### 3.2. 実践環境

本研究による実践の目的は、オンラインジグソー法を中学校に導入する際の学習効果と留意点を明らかにすることである。まず実際に中学校で実践する前に、A大学教育学部の学部生9名を被験者として実践を行った。ただし、中学校理科のコースに属する学生でなく、かつ中学校理科の免許取得のための講義を受講していない学生を被験者として実践した。実践場所は無線LANが使用できるA大学教育学部の教室である。使用するタブレット端末はiPad (Model A1458)であり、各グループに1台ずつ配布した。

### 3.3. 授業の流れ

本授業の流れを表1に示す。オンラインジグソー法の4つの活動すべてはオンライン上で実施可能であるが、今回は対面での授業を含めることを想定し、対面と非対面の両方を含めたブレンド型の授業をデザインした。よって、対面による学習内容は、オンラインジグソー法の流れと若干異なるが、同等の学習の流れとして行う。

1回目の授業をエキスパート活動として対面による学習を行う。まず、各学習者は本時の学習目標を明確にするために本時の学習に関する概要を理解した後、各自のエキスパートグループに分かれ、グループ別に異なった資料が個別に配付される。学習者は、まず個別に資料を読み、理解する。その後、エキスパート活動の学習目標を達成するために、グループ内で協力して説明用資料をグループで1つ作成する。説明用資料とは、ラミネート加工されたA4サイズの数枚の白紙に水性マジックペンを使って描いたものである。その後、作成した説明用資料を使ってグループ全員の学習者が一人ずつ説明し、他の学習者はiPadを使った撮影をサポートする。作成された各動画は、撮影に使用した同じiPadを使ってオンラインジグソーシステムへ共有される。

1回目の家庭学習をジグソー活動1として非対面による学習を行う。ここでは、1回目の授業で共有された動画を視聴する。ただし、各学習者は、同じジグソーグループ内の動画しか視聴できないようオンラインジグソーシステムで制御されている。視聴だけではなく、同時にコメントを残すことで、学習者間のインタラクションも可能である。

2回目の授業をジグソー活動2として対面による学習を行う。まず、学習者はジグソーグループに分かれて、ジグソー活動の学習目標を達成するためにグループ内で協力して説明用資料を作成する。説明用資料は、人体図が描かれたA3サイズの用紙をラミネート加工した数枚をもとに水性マジックペンを使って描いたものであり、グループで1つだけ作成される。その後、エキスパート活動と同様、作成した説明用資料を使ってグループ全員の学習者が一人ずつ説明し、撮影する。ただし、動画をオンラインジグソーシステムへ共有する動画はジグソーグループから1つだけとした。よって、ジグソー活動2では、各ジグソーグループ内で最も良い動画を選ぶための話し合いの活動が含まれている。

表 1 本授業の流れ

学習形態	時間(分)	学習活動(エキスパート活動)
1回目の授業 (対面)	10	生命を維持するための「呼吸」に関する概要を知り、本時の流れを知る。
	5	与えられた資料を使って個別に学習する。
	5	学習者はエキスパートグループに分かれ、各グループ別で実験もしくは視聴覚教材を使って理解を深める。
	15	実験もしくは視聴覚教材で学習した内容を整理し、説明用資料を作成する。
	13	説明用資料を用いて説明する。その際、タブレット端末で撮影する。撮影した動画は、オンラインジグソーシステムで共有する。
	2	課題の確認
時間(分) 学習活動(ジグソー活動1)		
1回目の家庭学習 (非対面)	*	ジグソーグループ内で共有された動画の視聴やコメントを通して、「肺」、「血管・血液」、「細胞」に関する学習内容を理解する。 学習者は、自分が所持しているタブレット端末を使って視聴する。
時間(分) 学習活動(ジグソー活動2)		
2回目の授業 (対面)	5	本時の流れを知る
	20	「呼吸」全体の流れを説明するための説明用資料を作成する。
	10	説明用資料を用いて説明する。その際、タブレット端末で撮影する。
	12	各グループ内で撮影した動画の中から最も良いものを1つ選ぶ。 動画を選ぶ際、撮影した動画を再度視聴したり話し合いをしたりする。
	3	課題の確認
時間(分) 学習活動(クロストーク活動)		
2回目の家庭学習 (非対面)	*	2回目の授業で共有された動画を視聴し、「呼吸」を多様な視点から理解する。学習者は、自分が所持しているタブレット端末を使って視聴する。
	*	「呼吸」の流れをフローチャートで表現する。
* … 活動する時間は任意		

2回目の家庭学習をクロストーク活動として非対面による学習を行う。ここでは、2回目の授業で共有された動画を視聴する。ただし、ジグソー活動1とは異なり、共有された動画はすべて視聴することができる。この活動を通して、学習者は、「呼吸」の流れを多様な視点から理解し、「肺」「血管・血液」「細胞」のキーワードを使って説明できるようになることを目指す。

### 3.4. 評価方法

本研究では、オンラインジグソー法による授業の学習効果と中学校での実践に対する学習効果と留意点を検討する。よって、オンラインジグソー法による授業の学習効果を検討するため、授業前後で同じ内容の評価テストを実施し、評価テストの結果を授業前後で比較する。評価テストの内容は、「呼吸」の流れを「肺」「血管・血液」「細胞」に関する知識を活用して流れ図を作成するものである。評価テストの評価基準は、呼吸を説明するのに必要なポイントが含まれてい

表2 オンラインジグソー法の中学校への導入に関する意見

肯定的な意見	留意点に関する意見
<p><b>【難易度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● カメラ機能を主につかうだけなので、そこまで機械の説明が不要になってよいと思った。</li> <li>● iPadで撮影してあげるだけであるから、中学2年生ならすぐにできると思う。</li> <li>● タブレットの操作（オンラインジグソー含む）に難しさがなかった。</li> </ul> <p><b>【学習内容】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 読み取る力やまとめる力は身につけていると思う</li> <li>● 授業の活動も簡潔で取り組みやすかった。</li> <li>● 生徒主体で学ぶことができていると思う。</li> <li>● 家庭学習の量が少なく生徒の負担も軽そう。</li> </ul>	<p><b>【教室環境】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大人数でやる時、どうなるのか予想できない。</li> <li>● 今回9人だったので授業が行いやすいと思うが、30人くらいの学級のときの方法やビデオを撮るのが目的となり、ビデオを撮り終われば遊んでしまう児童も出てくるのではないかと思った。</li> </ul> <p><b>【作業時間】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大学生でも時間が足りなかったから、もっと足りなくなりそう。</li> <li>● 1回の撮影の中で適切な説明ができるかが少し気になった</li> </ul>

るかであり、6点満点とした。また、中学校での実践に対する留意点を検討するため、学習者に対し主観アンケートを実施した。主観アンケートの内容は、今回の授業が中学校で実施可能かどうかを「はい」「いいえ」「わからない」の3つから選択し、その理由を問うものである。

#### 4. 結果および考察

##### 4.1. オンラインジグソー法による学習効果

評価テストの結果、事前テストの平均値は1.5 (SD=0.5) であり、事後テストの平均値は5.5 (SD=0.5) であった。このことから、オンラインジグソー法による授業は、「肺」「血管・血液」「細胞」に関する知識を活用して「呼吸」を説明できるようになる学習であるといえる。

##### 4.2. オンラインジグソー法を中学校へ導入する際の留意点

オンラインジグソー法の中学校への導入に関する意見を表2に示す。学習者に対して主観アンケートを実施し8名の有効回答を得た。「今回の実践を中学2年生に対し実施できると思いますか」という質問において、「はい」が5名、「いいえ」が0名、「わからない」が3名であった。

肯定的な意見として、「カメラ機能を主につかうだけなので、そこまで機械の説明が不要になってよい」や、「タブレットの操作（オンラインジグソー含む）に難しさがなかった」という意見があった。このことから、オンラインジグソー法は中学生に対し、操作に関する難易度は低いと考えられる。また、「読み取る力やまとめる力は身につけていると思うから」や、「家庭学習の量が少なく、生徒の負担も軽そう」という意見があった。このことから、オンラインジグソー法は中学生の状況に合った学習内容であると考えられる。

留意点に関する意見として、「大人数でやる時、どうなるのか予想できない」や、「今回9人だったので授業が行いやすいと思うが、30人くらいの学級のときの方法やビデオを撮るのが目的となり、ビデオを撮り終われば遊んでしまう児童も出てくるのではないかと思った」という意見があった。このことから、オンラインジグソー法を中学校へ導入するためには、通常の教室で実践する場合、教室環境を工夫する必要があるといえる。また、「大学生でも時間が足りな

ったから、もっと足りなくなりそう」という意見があった、このことから、オンラインジグソー法を中学校へ導入するためには、作業時間を確実に確保することが必要であるといえる。

## 5. まとめ

本研究では、オンラインジグソー法を中学校へ導入するために、中学生の学習内容をもとにオンラインジグソー法による授業をデザインした。そして、デザインした授業を実践し検討した結果、以下のことが明らかとなった。

- 今回デザインしたオンラインジグソー法による授業は、「肺」「血管・血液」「細胞」に関する知識を活用して「呼吸」を説明できるようになる学習である。
- 今回デザインしたオンラインジグソー法を中学校へ導入する場合、難易度や学習内容に関して適切である。
- 今回デザインしたオンラインジグソー法を中学校へ導入する場合、教室環境や作業時間に関して、さらなる工夫が必要である。

## 謝 辞

本研究に関わった方々に厚く御礼申し上げます。また、本研究は、「学部長裁量経費による平成27年度・研究企画推進委員会プロジェクト」の採択を受けて実施しました。

## 参考文献

- E.Aronson and S.Patnoe(1997) *The Jigsaw Classroom: Building Cooperation in the Classroom*, second ed. Addison Wesley Longman.
- HUANG, Yueh-Min; HUANG, Tien-Chi; HSIEH, Meng-Yen.(2008) Using Annotation Services in a Ubiquitous Jigsaw Cooperative Learning Environment, *Educational Technology & Society*, 11.2 : 3-15.
- 倉田伸, 藤木卓, 室田真男(2015a) オンラインでの知識構成型協働学習における学習者の主観評価. 日本教育工学会第31回全国大会講演論文集, 667-668.
- 倉田伸, 藤木卓, 室田真男(2015b) 教育現場での活用に対応したオンラインジグソーシステムの開発と評価. 日本教育工学会研究報告集, 15-3, 159-166.
- 三宅芳雄, 三宅なほみ(2014) 新訂教育心理学概論, MHK 出版
- 文部科学省(2013) 学びのイノベーション事業実証研究報告 [http://jouhouka.mext.go.jp/common/pdf/manabi\\_no\\_innovation\\_report.pdf](http://jouhouka.mext.go.jp/common/pdf/manabi_no_innovation_report.pdf) (参照日: 2016年1月27日)
- 長田尚子, 鈴木宏昭, 三宅なほみ (2005) 大学の導入教育における blog を活用した協調学習の設計とその評価, 日本知能情報ファジィ学会誌, 17(5) : 525-535
- Pea, R. D., Tinker, R., Linn, M., Means, B., Bransford, J., Roschelle, J., Hsi, S., Brophy, S., Songer, N. (1999) Toward a learning technologies knowledge network. *Educational Technology Research and Development*, 47(2), 19-38
- Shin Kurata, Takashi Fujiki, Masao Murota(2015) Practice of Cooperative Learning of Knowledge Construction Online and Learner's Attitude. The 23rd International Conference on Computers in Education, 199-201.