

## 話量は理解となぜ相関しないのか？ —「知識構成型ジグソー法」授業を例に—

### How Do the Silent Students Deepen Their Understanding? --- In the Case of Knowledge Constructive Jigsaw Classrooms

中山 隆弘<sup>†</sup>, 白水 始<sup>‡</sup>, 齊藤 萌木<sup>†</sup>, 飯窪 真也<sup>†</sup>  
Takahiro Nakayama, Hajime Shirouzu, Moegi Saito, Shinya Iikubo

<sup>†</sup>東京大学, <sup>‡</sup>国立教育政策研究所

The University of Tokyo, National Institute for Educational Policy Research  
nakayama@coref.u-tokyo.ac.jp

#### 概要

対話型授業の中で話量が少なくとも理解を深めている生徒が存在する。本稿では「知識構成型ジグソー法」7授業61グループ172名の発話量と学習成果の相関関係を調べた先行研究の結果を詳細に分析した。話量は平均より少なくとも理解を平均以上に深めた48名を対象に、グループメンバーの話量と理解度を分類した上で、対話のパターンを分析した。その結果、寡黙な生徒も他の生徒の対話を聞きながら、対話を意味的に先導するモニター役を務めていたことが示唆された。

キーワード: 発話量, 理解, 建設的相互作用, 知識構成型ジグソー法

#### 1. はじめに

学習者を中心に据えた対話型の授業では、活発な学習者ほどよく学んでいると想定されがちだが、実際には、話量は少なくとも理解を確かに深める学習者が存在する。そこにはどのような認知過程が起きているのだろうか。この問いに答えを出すべく、本稿では、「知識構成型ジグソー法」という授業の型[1]を用いた中高生7授業61グループ172名の発話量と学習成果の相関関係を調べた先行研究[2]の結果を詳細に分析した。

GIGA スクール構想[3]など教育の情報化に伴い、グループ学習における各グループや児童生徒の発話量を計測し、即時フィードバックや介入、グルーピングに役立てようとする研究が増えている[4,5]。そこには、不活発なグループや静かな児童生徒が居ることをよしとしない前提があると考えられる。しかし、その前提が成り立つのかを一人ひとりの児童生徒の学習成果や過程から検証する研究は少ない。それゆえ、仮説の不自然さに無自覚なまま、教育現場に無理な支援方法やテクノロジーを押し付けし兼ねない[5,6]。

そこで筆者らのグループでは、あくまで「知識構成型ジグソー法」授業の範囲ではあるが、各学習者のグループ活動中の話量は理解の程度と相関するのかを検討し、有意な正の相関関係がみられないこと、及びその相関

の低さは話量が少なくとも理解が進んでいる生徒の存在に影響されていることを明らかにした[1]。

この結果は、協調過程に関する建設的相互作用理論[7]に照らせば尤もなものである。なぜなら、協調場面では解決を主導する「課題遂行者」の話し手とその「モニター」を務める聞き手の役割分担が自然に生じるからである。聞き手には発話という目に見える認知活動はなくとも、話し手の説明を咀嚼し、自らの理解に統合しようとする作用が働く。この「聞きながら考える」認知過程の結果、話量と理解度の間に明確な相関関係が見られないという現象が生ずる。

その一方で、建設的相互作用が進めば、モニターを務めていた聞き手も、課題遂行者に代わって話し手に回る一黙ってられない一ことが一般的である[8,9]。特に少人数グループの場合は、役割交代が生じやすい。もしそうだとすれば、話量の少ない生徒も、他のメンバーの対話を聞いて学ぶ—いわばフリーライドする—だけではなく、最中の対話を聞かずに最後のまとめだけ聞いて答えを写したのでもなく、対話の最中に、随時、そこまでの話に質問したり、まとめてみたり、発展させたりといった課題解決のための課題関与型 (on-task) の発言を行っていたという仮説を立てることができる。

本研究では、この仮説の本格的な検証の準備として、まず先行研究[1]の再分析を行い、1. 各授業における話量と理解度の伸びのクラス平均と比べて、話量は少ないが理解度は伸びている生徒を抽出し、2. その生徒が属すグループのメンバーの話量と理解度の伸びから、各グループを分類した上で、3. 当該生徒がどのような貢献を行っていたかを事例的に検討した。なお、本研究で対象とする「寡黙に学ぶ生徒」の発言が真に課題関与型なのか否かの判定には、理解過程の詳細な把握[10]など質的な分析が必要であるため、次の機会に譲る。

## 2. 分析対象抽出方法

本節では、分析対象とする生徒をどう抽出したかを報告する。そのために、授業の形態やデータの収集方法を必要な範囲で解説するが、その他の詳細は先行研究[1]を参照されたい。

一連の研究で活用した「知識構成型ジグソー法(以下KCJ)」は、授業の最初と最後に各学習者が同じ問いに対する解答を個人で考え、その間で対話を通して三つ程度の異なる資料を分担・交換・統合して答えを作り上げる学び方である。この授業の最初から最後の解答の変化を理解の深まり(理解度の伸び)とみなした(本稿中「学習成果」と書く場合がある)。理解度は各学習者の記述解答について、授業担当教員の期待する解答の要素に従ってその言及度を分析することで判定した。さらに、資料を交換・統合する「ジグソー活動」中の発言をすべて文字起こしし、その字数を話量とした。話量は発言がされればカウントされるが、発言がない相槌や身振りはカウントされない。

言及度の判定方法は、要素に完全な形で言及できていれば1、不完全に言及していれば0.5を付与した。第二筆者が分析するか、もしくは授業教員が分析する場合も第一筆者が結果を確認して統一した。表1に概要を示した高校1年生地歴の「ドバイ」の授業の生徒解答で分析方法を例示する。

### 授業前(プレテスト)記述

「もともと港町だったので、ものや人の移動がしやすかった(①)。積極的に開発を行ったから。」

ここでは、①の要素に言及されているため、「1」とする。

これに対し、授業後の記述では、下線のとおりの要素に対応した記述が認められる。これを「4」とする。

### 授業後(ポストテスト)記述

「税金がかからず物流に適した国…ドバイにもたくさんの物が流れてくる(④)。

油田の石油を資金に、港を開港(③)…人の移動が楽、治安が良い(②)。国外への対応がじゅうなん(宗教のルールなど)で暮らしやすく(⑤)、仕事も出来る。

→ヒトやモノ、カネが集まり、砂漠の中でもさかえている都市になった。」

表1 知識構成型ジグソー法「ドバイ」授業のデザイン概要

課題	なぜドバイはヒト・モノ・カネが集まる都市になったのか?
エキスパートA	歴史・地理と治安
エキスパートB	貿易等のためのインフラ整備
エキスパートC	外国企業誘致と観光・宗教
期待する解答の要素 (【】内のアルファベットはエキスパート資料のどれに含まれた/暗示された要素を示す)	<p>①ヨーロッパとアジアの結節点である中東に位置するドバイは古くから天然の港を活かした貿易都市である。【地理的条件A】</p> <p>②ドバイ(アラブ首長国連邦)は中東地域のなかでも特に安定した治安状況である。【治安A】</p> <p>③石油産業に頼らない経済をつくるために、世界最大の人造港「ジュベル・アリ港」とドバイ国際空港を建設した。【交通インフラB】</p> <p>④外国資本の積極的な誘致を進めるためにフリーゾーン(自由貿易地域)を整備し、外貨の獲得をにらんで観光地の開発も進めた。【自由貿易B,C】</p> <p>⑤異なる宗教にも寛容であることから外国人労働者・観光客が働きやすい訪れやすい都市になった。【宗教的寛容C】</p>

以降の分析では、正規化した授業前後の伸び(上記の例では1から4で「3」伸びており、それを期待する解答の要素数「5」で割った60%となる)と1分あたりの話量「ジグソー活動中」に発言した文字数(上記生徒の場合は16.2分で954文字:56.8字)を分析する。なお、[1]は他の授業で同様の分析を行った例を紹介している。

筆者らはこのKCJを用いた授業改善プロジェクトを11年に亘って進めてきており、学校現場教員が年間約200以上の授業をコンスタントに開発・実践している。

その中でも、児童生徒の音声をヘッドセットで収集し、ワークシートなどで学習成果が同定・分析できた7授業（中学理科2，中学社会1，高校理科1，高校社会3）を当面の研究対象とした。

これら7授業に参加した172名の中高生の1分あたりの話量と理解度の伸び（正規化）をまとめたのが、図1である。相関係数は.07であり、有意ではなかった。図に見るように、左上の領域に話量は少ないが、理解度の伸びを見せる生徒が多く存在することがわかる。

ただし、図1は全7授業集計したものであるため、今回の研究では、各授業について、参加した生徒の話量の平均と理解度の伸びの平均をそれぞれ求め、平均の上下で生徒を割り振った。それを再度集計したのが、表2である。各カテゴリに本研究で用いるカテゴリ名を付した。表2のように、話量が当該授業のクラス平均より少ないのに、スコアが平均以上に伸びた「寡黙深化」の生徒が48名いた。この48名が属していた37グループのうち、メンバー全員の話量と学習成果がすべて揃っていた33グループを分析の主たる対象とした（先行研究[1]においてはグループ全員のデータが揃っているかは問わず、授業に出席した生徒の内、話量と学習成果が揃っている生徒のデータを用いていた）。

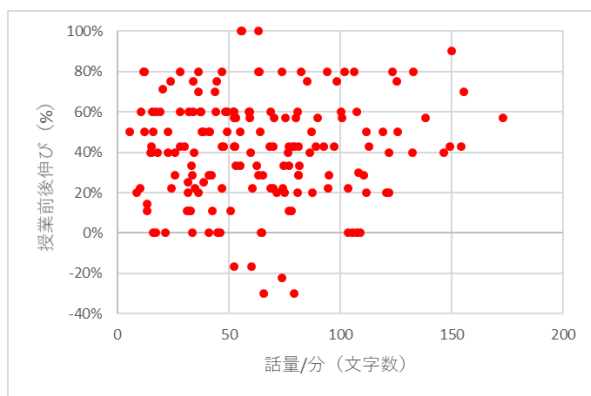


図1 話量と授業前後の伸び（各点が生徒を示す）

表2 話量と授業前後の伸びのクロス集計（人）

	話量が平均より少ない	平均より多い
授業前後の理解度の伸びが平均より大きい	寡黙深化 48	饒舌深化 49
平均より小さい	寡黙停滞 39	饒舌停滞 30

### 3. グループメンバー構成パターン

次に、抽出した「寡黙深化」の生徒を軸として、同じグループに表2のカテゴリでどのようなタイプの生徒がいたかを分類する。例えば、3人組で残り2名が「饒舌深化」であれば、「寡黙深化」の生徒は聞き手に回りながら学んでいたプロセスがイメージできる。逆に、残りが2名とも「寡黙深化」であれば、全員で口数は少ないながらも、必要最低限の対話で理解を深めていたプロセスがイメージできる（なお、この場合は3名とも検討対象の主軸となることとなる）。

本節では、先述の33グループがどのようなメンバー構成であったかを分類して、全体の分布を確かめる。なお、ジグソー活動は（先行する「エキスパート活動」で配られる資料数に応じて）3名で行われることが多いが、クラスの生徒数が3で割り切れない場合、4名等で行われることもある。3名組の場合、残り2名が（饒舌深化，饒舌深化），（饒舌深化，饒舌停滞），（饒舌停滞，饒舌停滞）…等と分けていくと理論的には10パターン、4名組の場合、残り3名が（饒舌深化，饒舌深化，饒舌深化），（饒舌深化，饒舌深化，饒舌停滞）…等と分けると20パターンがあり得る。

表3が実際の分類結果である。それぞれ、3名組、4名組の場合に分けて、グループのメンバー構成パターンと、該当するグループ数を示した。例えば、3名組で一番多かった（饒舌深化，饒舌深化）は残り2名が平均以上に饒舌で、平均以上に伸びたことを意味する。なお、「※」を付した数字については後ほど説明する。

表3の通り、計14パターンの多様なメンバー構成が見られた。結果の解釈のために、メンバー内に一人でも饒舌深化が居たグループを※1、寡黙のみを※2、饒舌深化はいないが饒舌停滞が居たものを※3と再分類した。

その結果、饒舌深化がいたグループ（※1）が21と最も多かった。次いで、メンバーが寡黙（深化か停滞）のみのグループ（※2）は7であった。メンバー内に一人でも饒舌停滞が居たグループ（※3）は5であった。

まとめると、全33グループ中饒舌が一人でもいたグループは26あり、饒舌な生徒が「課題遂行者」や「課題遂行グループ」として対話している傍で、「モニター」の役割を担っているプロセスが想定できる。しかし、その実態を把握するためには、実際の対話例が必要である。さらに「課題遂行者」と思われる「饒舌」な生徒が（授業前後の記述解答のレベルでは）停滞と判定されているにもかかわらず、「モニター」であるはずの「寡

黙)な生徒のみが深化することもあった。これらは、むしろ饒舌な生徒に「語らせながら」自分はその対話から記述可能なポイントを捉えている可能性も推察できる。

一方、寡黙のみでも寡黙深化の生徒が出現したグループも相当数あった。寡黙か饒舌かの判定をクラス平均と照らして行ったため、寡黙な3名なりに役割分担や役割交代が起きていた可能性も考えられる。この実態もまた、実際の対話を見る必要がある。

表3 残りメンバーの構成と該当グループ数

残りメンバーの構成	該当グループ数
3名組の場合	
(饒舌深化, 饒舌深化) ※1	5
(饒舌深化, 寡黙停滞) ※1	5
(寡黙深化, 寡黙停滞) ※2	4
(寡黙深化, 饒舌深化) ※1	3
(饒舌深化, 饒舌停滞) ※1	3
(寡黙停滞, 饒舌停滞) ※3	3
(寡黙停滞, 寡黙停滞) ※2	2
(寡黙深化, 饒舌停滞) ※3	1
4名組の場合	
(饒舌深化, 饒舌停滞, 寡黙停滞) ※1	2
(寡黙深化, 饒舌深化, 饒舌深化) ※1	1
(饒舌深化, 饒舌停滞, 饒舌停滞) ※1	1
(寡黙停滞, 寡黙停滞, 饒舌深化) ※1	1
(寡黙停滞, 寡黙停滞, 寡黙停滞) ※2	1
(寡黙停滞, 寡黙停滞, 饒舌停滞) ※3	1
合計	33

#### 4. 寡黙な生徒の貢献

前節で考察したような寡黙な生徒の関わり方を対話から同定するために、表3の「※1, ※2, ※3」それぞれにおいて、典型的な1グループを抽出し、寡黙な生徒がどう貢献していたかを検討する。

同じ授業を対象にした方が違いも見えやすいため、高校1年生地歴授業から3グループを選んだ。この授業は、ドバイの「歴史・地理と治安(資料A)」「貿易等のためのインフラ整備(資料B)」「外国企業誘致と観光・宗教(資料C)」の資料を基に、「なぜドバイはヒト・モノ・カネが集まる都市になったのか?」を考え、

その答えを例えば「外国企業の経営者にとってドバイは…(自分たちで考えて空欄を埋める)…都市である。その理由は～だからである(具体的に述べる)」という問題文に対する解答として表現することである。

以下、資料内容交換を終え、その解の候補を探究・結論しようとしている際の対話例である。番号は生徒の識別番号、カッコ内は資料を示した。対話時間も示した。なお、「寡黙深化」の生徒のモニターぶりが見やすいようにそれ以外の生徒の発言を四角で囲った。また、音声自動認識の結果を手で修正しているため、助詞や感嘆詞がカタカナとなっている。

※1 饒舌深化と同グループの例

■寡黙深化12(C), 饒舌深化29(A), 饒舌深化32(B)

0:04:49~0:05:56

29(A):外国企業の経営者にとって  
 29(A):ドバイはどんな都市エットネ  
 32(B):使える都市あれじゃない?エット物流物流ができるじゃん物流簡単に  
 29(A):うん簡単に  
 32(B):簡単に何か  
 29(A):簡単に貿易ができちゃう都市?  
 32(B):簡単に貿易ができちゃう  
 29(A):ア簡単な簡単な貿易できちゃうような都市  
 32(B):そうだね簡単に簡単にとってどういうどうい  
 29(A):関税がかからない  
 32(B):アどの国でも簡単にア貿易ができちゃう

12(C):税金

29(A):ア  
 32(B):税いらぬから  
 29(A):税がかかんない

12(C):海外の労働者が自由に雇えるから

29(A):あーそういう感じか

最初の囲みで饒舌な二人29(A)と32(B)が掛け合いをしながら、外国経営者にとって、ドバイは「使える」「物流」や「貿易」に向けた都市だとまとめようとしているところに、寡黙深化の生徒12(C)は「関税」を「税金」と言い換え、その後の「(経営者から見て)税いらぬ」という二人の言葉を引き出した。さらにその対話を聞きながら、「海外の労働者が自由に雇えるから(物流・貿易に向いている使える都市だ)」という理由も追加した。このように口数は少ないながらも、二人の対話を聞

きながら、重点を置くべき要素を言い換えたり新規に追加したりする役割を担っていた。

※2 寡黙だけのグループの例

■寡黙深化 23 (A),寡黙停滞 7 (B),寡黙深化 25 (C)

0:07:40~0:10:25

7 (B): ドバイは何々の都市？

25 (C): 活動しやすい

7 (B): 活動しやすい

7 (B): 貿易

7 (B): 貿易がマしやすいから

7 (B): そっか貿易

25 (C): 貿易がしやすい

7 (B): 貿易がしやすい都市でいいか

25 (C): 理由

7 (B): 理由

7 (B): 理由はマ

25 (C): これ

7 (B): これだよねそのままだよね

25 (C): うん

7 (B): ウーント貿易は港とか

7 (B): 空港が発達してて

7 (B): 外国企業との活動がしやすいでいいかな

7 (B): ン何だろう

25 (C): ここしか書いてない

23 (A): 治安が安定した都市とか

寡黙ながらに 7(B)が主導しているが、その問いかけに応じて、寡黙深化の一人の生徒 25(C)が答えを提案していく。また役割を交代して「理由」を考えるという課題を提案している。この二名の対話をじっと聞きながら、残りの寡黙深化の生徒である 23(A)が（資料の一部しか考慮していないという 25(C)の意見に呼応するように）「治安が安定した都市」という新しい視点を提出する。これはあたかも 7(B)と 25(C)の二人の対話全体をモニターして（その意味ではそこまでの対話全部を含む青い線の囲みに対して）コメントしているかのようである。

※3 饒舌停滞と同グループの例

■寡黙深化 10 (A),寡黙深化 38 (B),饒舌停滞 20 (C)

0:08:24~0:09:03

20 (C): 外国企業が経営

20 (C): 活動しやすい

20 (C): 都市

20 (C): で具体的には？

10 (A): まずフリーゾーン（注：関税や付加価値税が免除される区域のこと）

20 (C): 具体的に

20 (C): フリーゾーンや

20 (C): あとそれは、こっちは？

38 (B): エッ貿易

20 (C): あと貿易の拠点

38 (B): 物流拠点

20 (C): ア物流の拠点そっちは？

38 (B): であるから

10 (A): うん物流も充実してて

饒舌な 20(C)が対話を主導しているが、基本的にその内実は問いかけであり、答えを寡黙な二名から引き出すことで解答を創りあげていっている。さらに、10(A)と 38(B)の間でも、「物流の拠点」であるから「物流も充実していて（活動しやすい都市となる）」と言葉を紡いでいく建設的相互作用が垣間見える。20(C)の発話を聞くだけでなく、それに対する各自の反応をもモニタリングしていると言えるだろう。

## 5. まとめと今後の課題

本報告は、クラスの平均より話量が少なくとも理解を深める生徒の認知過程を探るべく、寡黙深化の生徒 48 名を対象に、グループメンバーの構成とそのパタンの違いにおける貢献の仕方を検討した。事例検討にとどまるが、その範囲からは、寡黙な生徒も他のメンバーの対話にフリーライドしたり、最後のまとめだけ聞いて答えを写したりするのではなく、対話の最中に、随時、そこまでの話を言い換えたり、質問に回答したり、関連した言及を行ったりといった課題解決のための課題関与型の発言を行っている姿が見い出された。

以上より、寡黙深化の生徒が建設的相互作用で言うモニター役として対話に参加していたことが示唆される。そのパターンは二名の饒舌な生徒の対話に対してモニタリングするパターンや、一名の中心となる生徒の問いかけへの対応や中心となる生徒と別の生徒の二名での対話を聞きながら対話全体をモニタリングするパタ

ン、一名の饒舌な生徒に二名の中でも相互作用しながら答えるパタンなど、多様な形態が見られた。そのパタンの違いに関わらず、いずれの場合でも生徒が他の生徒の会話を「よく聞いている」（無関係な話をしていない）こと、及び、資料の中の情報を押さえ、要所でそれを結び付ける役割を担っていたと示唆される。その点で、場の対話の論点（意味空間）を拡張することや、意味的に先導することに長けたモニター本来の役割をよく果たしていたと言えるだろう[7]。

今後は、4節の例示を基にコーディングカテゴリを作り、全グループの対話を分析して、寡黙深化の生徒の役割をはっきりさせていきたい。また、「知識構成型ジグソー法」授業以外の対話型の授業を対象とすることで、こうした建設的相互作用を行う寡黙深化の生徒が一般的に生じ得るものか、生じないとすれば本授業法の強みはどこにあるかを同定し、デザイン原則として抽出していきたい。一つの候補として、4節の対話に見るように、モニターとしての生徒は、答えそのもののまとまった説明というより、答え創りに向けた極めて断片的で探索的な問題解決過程の発話を聞いている、という特徴が指摘できる。言わば、「話しながら考える」断片としての表現の連鎖を聞きながら、自分でも好きなとき、あるいは求められたときにその連鎖にカットインして考えを述べるというプロセス、すなわち「聞きながら考える」プロセスに従事している、と言えよう。

こうした学び方が協調的な学びのコアなプロセスであるとすれば、その学び方は対話から理解を深め、それを言葉にするプロセスとして、児童生徒に体感される可能性がある。こうした学び方を10年経ても学習者が記憶しているという示唆もある[11]。

また、もし、こうしたプロセスを生起させることが話量の多寡に関わらない理解深化に重要だという原則が見えてくれば、その原則は生徒を主体とした授業デザインに転用できるだけでなく、教員の講義の場合でもそれにフリーライドするのではない、講義の対象となった知識構成の部品を用いた生徒の内的な問題解決過程を喚起するような聞き方を可能にするヒントが見えてくるだろう。

## 謝辞

本研究は、国立教育政策研究所プロジェクト研究「高度情報技術の進展に応じた教育革新に関する研究」、科研費基盤研究S「評価の刷新：学習科学による授業モニ

タリングシステムの開発と社会実装」（17H06107）、挑戦的研究（萌芽）「寡黙な学習者の認知モデル開発：対話を深い学びに繋げるために」（20K20816）、一般社団法人教育環境デザイン研究所CoREFプロジェクト推進部門等の研究機関と埼玉県教委との「未来を拓く『学び』プロジェクト」や全国自治体との「新しい学びプロジェクト」の支援を受けている。

## 文献

- [1] 三宅なほみ, (2011) “概念変化のための協調過程—教室で学習者同士が話し合うことの意味—”, 心理学評論, Vol. 54, No. 3, pp. 328-341.
- [2] 白水始, 中山隆弘, 齊藤萌木, 飯窪真也, (2020), “話量は理解と相関するか?—「知識構成型ジグソー法」授業を例に一”, 日本認知科学会第37回大会, pp. 798-805,  
[https://www.jcss.gr.jp/meetings/jcss2020/proceedings/pdf/JCSS2020\\_P-128.pdf](https://www.jcss.gr.jp/meetings/jcss2020/proceedings/pdf/JCSS2020_P-128.pdf)
- [3] 文部科学省, (2020) “GIGAスクール構想の実現について”,  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/other/index\\_00001.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm)
- [4] ハイラブル, (2018) “話し合いを見える化するクラウドサービス”, <https://www.hylable.com/>
- [5] 緒方広明, (2021) “ラーニングアナリティクス：教育ビッグデータの分析による教育変革”, Nextocm, 45, pp. 12-21.
- [6] 古川雅子, 山地一禎, 緒方広明, 木實新一, 財部恵子, (2019) “学びの羅針盤：ラーニングアナリティクス”, 丸善出版.
- [7] Miyake, N., (1986) “Constructive interaction and the iterative process of understanding”, Cognitive Science, 10, pp. 151-177.
- [8] Shirouzu, H., Miyake, N., & Masukawa, H., (2002) “Cognitively active externalization for situated reflection”, Cognitive Science, 26, pp. 469-501.
- [9] 白水始, (2020) “対話力”, 東洋館出版社.
- [10] Saito, M., Iikubo, S., & Shirouzu, H. (2021). Reconciling Structuring Collaboration and Student Agency. The Annual Meeting of the International Society of the Learning Sciences (ISLS) 2021. Bochum, Germany: International Society of the Learning Sciences.
- [11] 白水始, 齊藤萌木, 飯窪真也, 森山一昌, (2021), “協調学習の成果を10年後に評価する—「知識構成型ジグソー法」による可搬性とメタ学習—”, 日本認知科学会第38回大会, 印刷中.

※URL 参照はすべて 2021. 4. 29