

## Learning Effects of Connecting Individual and Collaborative Learning Activities

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-12-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小林, 敬一 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00026217">https://doi.org/10.14945/00026217</a>

## 個人学習活動と協調学習活動の接続による学習効果

Learning Effects of Connecting Individual and Collaborative Learning Activities

小林 敬一<sup>1</sup>

Keiichi KOBAYASHI

(平成 30 年 11 月 16 日受理)

### ABSTRACT

This study investigated the effects of connecting individual and collaborative learning activities on comprehension. Forty-eight undergraduate students studied a text alone and then in pairs (the individual-collaborative learning condition) or in reverse order (the collaborative-individual learning condition). The text described Latané, Williams, & Harkins's (1979) experiment and its results concerning social loafing and coordination loss. Results indicated that participants in the individual-collaborative learning condition had deeper understanding of Latané et al. (1979) than participants in the collaborative-individual learning condition. Also, the number of pairs who were unequal in comprehension was larger for the collaborative-individual learning condition than for the individual-collaborative learning condition. Although the comprehension performance was related to the quality of ideas produced during the collaborative learning activity and the length of collaborative interaction focusing on the relationship of basic concepts (i.e., social loafing and coordination loss) with Latané's et al. (1979) experiment and its result, there were no substantial differences in the process measures between the two conditions.

### 1. 問題と目的

個々人が日々の生活において従事する学習活動の軌跡をたどると、多種多様な学習活動が時間とともに入れ替わりながら進行していること、また、それらの学習活動はしばしば関連しつななっていることがわかる(Barron, 2006; Bronkhorst & Akkerman, 2016)。多種多様な学習活動には、例えば、一斉授業形態での学習活動、複数の学習者が協力しながら進めていく学習活動(協調・協同学習)、熟達者から個別的な助言・支援を受けながら進めていく学習活動、学習者がそれぞれ単独でおこなう学習活動(個人学習)などが含まれる。Barron(2006)が例証したように、学習活動の種類や学習活動同士の関連づけは、(利用可能な資源に制約されたり、逆に促されたりしながら)学習者自身の興味関心を軸にして作り出されていくケースもあるかもしれない。あるいは、ブレンド型学習(Donnelly, 2010; Ginns & Ellis, 2007)やシームレス学習(Wong, 2013)の

---

<sup>1</sup> 学校教育系列

ように、教授者側が主導してそれらをデザインすることもあるだろう。いずれにせよ、異なる学習活動が意味のある形でつながっている場合、そのつながりを無視して各学習活動の効果を考えることはできない。各学習活動の学習効果を他の学習活動とのつながりを踏まえて検討したり、つながることによって生まれる学習効果を実証したりすることが求められる。本研究では特に、個人学習と協調学習のつながりに焦点を合わせて検討を加える。

学習研究において個人学習と協調学習はしばしば、対比的に、さもなければ相互に切り離して取り上げられてきた。例えば、Dillenbourg, Baker, Blaye, & O'Malley (1996)の分類による(協調学習研究の)「効果」パラダイムは、個人学習と比べて協調学習に効果があるか、またそれがどの程度かを問題にし、「条件」パラダイムは、効果が発揮される条件を問題にする。そして、両パラダイムの研究は、少なくとも一定の条件が整えば、協調学習が個人レベルの学習(一斉授業での学習も含む)より知識獲得や理解などにおいて優れた効果を発揮することを明らかにしてきた(e.g., Chi & Wylie, 2014; Hattie, 2009; Johnson & Johnson, 1989; Kyndt et al., 2013; Pai, Sears, & Maeda, 2015)。一方、「相互作用」パラダイムは、どのような条件下でどのような協調学習の相互作用が現れ、その相互作用がどのような効果をもたらすのかを問題にしてきた(e.g., 望月・大浦, 2016; Noroozi, Weinberger, Biemans, Mulder, & Chizari, 2012)。したがって、このパラダイムの研究では、個人学習は直接的な検討の対象にならない。

もちろん、こうした協調学習研究の動向をもって、個人学習と協調学習が競合関係にあると考えるのは大きな錯覚だろう。むしろ、先行研究の知見は、よりよい学習の実現に向けて両者が提携できることを示唆している。例えば、Azmitia & Crowley (2001)は、問題解決課題に実験参加者がペアで取り組む過程を観察し、彼らが自分のパートナーから一時的に離れて個人で作業をおこなう場面がしばしば見られることを示した。さらに、個人作業とその前後の逸話的分析から、実験参加者がそれらの場面を、課題に取り組む中で感じるフラストレーションなどの感情を調整したり、パートナーに提案する前に自分のアイデアをまとめたりすることなどに役立っていた可能性を指摘している。また、Rummel & Spada (2005)は、大学生のペアにコンピュータを介して協調的問題解決課題に取り組んでもらう実験で、課題遂行中の個人作業時間が長いペアは短いペアより課題遂行の質が高いことを明らかにした。

個人学習と協調学習の関係は、協調学習活動中に自然発生した個人学習の役割という観点にとどまらず、個人でおこなう準備学習活動が後続の協調学習過程やその所産にどう影響するかという観点から問題にすることもできる。例えば、van Boxtel, van der Linden, & Kanselaar (2000)は、電気に関する概念マップまたはポスターをペアで作成する前に、個人で概念マップやポスターのデザインを考える活動をおこなう条件(個人的準備あり条件)とおこなわない条件(個人的準備なし条件)を設定し比較した。その結果、個人的準備あり群がなし群より事後テストの成績(概念理解)で勝っていた。加えて、個人的準備あり群の方がなし群より協調学習中の質問数(主に、自分の推論が正しいかパートナーに確認する質問の数)が多いこと、個人的準備が協調学習活動の中で互いのデザインを見せ合ったり説明し合ったりする機会の産出につながることを示された。Lam & Muldner (2017)はまた、個別に課題をおこなってからペアでおこなう条件とペアでのみおこなう条件を比較し、先行する個人での取り組みが転移を可能にする深い知識の獲得を促すことを見出している。対照的に、Tsovaltzi, Judele, Puhl, & Weinberger (2015)は、(ペアでの)ディスカッションの準備を個別におこなう機会を与えられた実験参加者の方が、そうでない実験参加者より、ディスカッションを介して得た知識は少なく、獲得した知識のペ

ア内差が大きいことを明らかにした。Tsovaltzi, Judele, Puhl, & Weinberger (2017)も同様の実験で個人的準備が学習を妨げることを確認し、さらに個人的準備が準備中に獲得した知識をより強固なものにしてしまう可能性を示唆している。すなわち、個人的準備をおこなった実験参加者の場合、個人的準備の直後に調べた知識は事前の知識より高かったが、ディスカッション後の知識と差が見られなかった（つまり、協調学習は知識獲得にほとんど貢献していなかった）。

協調学習とそれに続く個人学習の複合効果を検討した研究もある。Olsen, Rummel, & Alevan (2017)は、小学4、5年生に混合条件、協調条件、個人条件のいずれかで分数を学習してもらった。混合群は、架空の学習者が犯した通分の誤りを発見・修正する（分数の概念的知識習得を目的とした）課題にペアで取り組んでから、分数を通分することでその大きさを比較する（手続きの知識習得を目的とした）課題に個人で取り組んだ。協調群と個人群はそれぞれ両方の課題にペアまたは個人で取り組んだ。分数の知識を調べる事後テストの成績（また、事前テスト成績と事後テスト成績の差）は、混合群が協調群・個人群より優れていた。

しかし、これらの研究は、協調学習のみあるいは個人学習のみの場合と比べることで個人学習と協調学習の接続による学習効果を浮き彫りにしようとしたものであり、接続のし方によって異なる学習効果が得られるのか、そうだとしたらどのような違いが見られるのかについては明らかにしていない。本研究の目的は、これらの問題について検討することである。具体的には、個人活動の形態で学習をおこなう個人学習フェーズが協調活動の形態で学習を進める協調学習フェーズに先行する条件（個人→協調条件）と、協調学習フェーズの後に個人学習フェーズがある条件（協調→個人条件）を設定し、それぞれの学習過程・所産を条件間で比較する。また、Tsovaltzi et al. (2015)の知見からも示唆されるように、個人学習フェーズは、その性質上、ペア内における知識や理解の差を拡大する可能性がある。そこで、個人レベルの学習所産に加えて、個人→協調条件と協調→個人条件でペア内の差が異なるかどうか、異なるとしたらどう異なるかについても調べる。

## 2. 方法

### 2-1. 実験参加者

大学生48名（男性22名、女性26名；平均年齢 = 18.81歳,  $SD = .64$ ）が実験に参加した。実験参加者の中に心理学を専攻している者や社会心理学の授業を受けたことがある者は含まれていない。彼らは同性同士でペアを組み、個人→協調条件（12ペア）か協調→個人条件（12ペア）のいずれかにランダムに割り振られた。

### 2-2. 学習材料

社会的な手抜きと調整の失敗に関するテキスト（980語）を作成し学習材料として用いた。テキストの内容は、社会的な手抜き（集団で課題をおこなうと、1人でおこなう時と比べて、個々人の努力やモチベーションが低下する現象）と調整の失敗（課題をおこなうにあたって、例えば、動作のタイミングが合わなかったり意思疎通を欠いたりするなど、集団メンバー間の調整がうまくいかず、その結果、個々人の努力が集団のパフォーマンスに完全に反映されないこと）それぞれの定義、集団になった場合のパフォーマンス低下に社会的な手抜きと調整の失敗が及ぼす影響を調べたLatané, Williams, & Harkins (1979)の実験とその結果である。Latané et al.は、実験

者の合図とともに可能な限り大声で叫ぶ課題を用いて、実験参加者に独りで叫ぶ条件、2人または6人の集団で叫ぶ（集団）条件、2人または6人で叫んでいると思い込みながら独りで叫ぶ（名義集団）条件それぞれの（個人あたりの）声量を比較した。実験の結果、個人の声量を100とした場合、2人名義集団条件の声量が82%、6人名義集団条件74%、2人集団条件66%、6人集団条件36%となった。この実験では、個人条件と名義集団条件の差（2人：100%-82%=18%、6人：100%-74%=26%）が（名義集団条件では調整の失敗が起り得ないので）社会的手抜きの影響を反映し、名義集団条件と集団条件の差（2人：82%-66%=16%、6人：74%-36%=38%）が調整の失敗による影響を反映している。ただし、社会的手抜き、調整の失敗が実験条件・結果とどう関係しているかについてテキストでは触れていない。実験参加者が自分たちでその関係を発見する必要があった。

### 2-3. 事後テスト

(a)概念理解：社会的手抜きと調整の失敗を概念的に正しく理解できたか調べた。具体的には、社会的手抜きによる集団パフォーマンス低下の事例2項目（例「新製品のアイデアをチームで考えた結果、各人が真剣に取り組まず、かえってよいアイデアが出てこなかった」）、調整の失敗による集団パフォーマンス低下の事例2項目（例「即席のチームでサッカーの試合に臨んだせいで、連携不足が目立ち、大差で負けた」）、ディストラクター4項目（例「建設業者が、経費を節減するために安い建材を使い、耐震基準を満たさない家を建てた。」）を提示し、各項目が「社会的手抜き」「調整の失敗」「どちらにも当てはまらない」のいずれであるか判断してもらった。

(b)実験の基本的理解：12項目の真偽判断問題（例「名義集団条件では、参加者が独りで叫んだ」[真]、「集団条件の声量[1人あたり]は、名義集団条件の声量より大きかった」[偽]）を用いて、テキストに明示された Latané et al. (1979)の実験方法やその結果を正しく理解したか調べた。

(c)実験の深い理解：2つの質問項目で、テキストに明示されていない概念（社会的手抜き、調整の失敗）と実験（Latané et al. [1979]の実験とその結果）の関係を正しく理解できたか調べた。質問Aでは、個人条件と名義集団条件の声量の差が何によるものなのか、またなぜそういえるのか記述してもらい、質問Bでは、個人条件と集団条件の声量（1人あたり）の差が何によるものなのか、理由とともに記述してもらった。

(d)基本的原理の理解：Latané et al. (1979)がおこなった実験の基本的原理を正しく理解したかどうか調べるために、Latané et al.とは異なる架空の実験とその結果（「ある研究者が綱引きの実験をおこない、1人で綱を引いたときの力、4人のチームで引いたときの力、4人のチームで引いていると思い込んで1人で引いたときの力をそれぞれ測定しました。実験の結果は次の通りです。1人で引いたときの力は平均80キロ、4人チームで引いたときの引く力は1人あたり平均48キロ、4人で引いていると思い込んでいたときの引く力は平均72キロでした」）を提示し、集団になった場合のパフォーマンス低下のうち、社会的手抜きが占める割合（ $[(80 - 72) \div 80 \times 100 = 10\%]$ ）と調整の失敗が占める割合（ $[(80 - 48) \div 80 \times 100 - 10 = 30\%]$ ）を（計算式も示しながら）求めてもらった。

### 2-4. 手続き

個人→協調条件の実験参加者は、個人学習フェーズ、協調学習フェーズの順に課題をおこな

った。個人学習フェーズ（10分間）では、各実験参加者に、課題を書いた用紙をテキストとともに配布し、Latané et al. (1979)の実験から社会的な手抜きと調整の失敗がそれぞれ集団のパフォーマンスに及ぼす影響の大きさについてどのようなことが明らかになったか理解するよう教示した。加えて、自分が理解したことを言葉や図などできちんと説明できるか課題用紙の「メモ欄」などを使って確認すること、課題は個々人でおこなうよう求めた。協調学習フェーズ（20分間）では、ペアになって、後で各自が理解したことを言葉や図などできちんと説明できるように、ペアの相手と協力しながら先の課題を進めるよう教示した。協調学習過程をできるだけオープンな形で記録するため、やりとりの最中、相手のテキストや課題用紙を見ないこと、図などを描いて説明したい場合にはホワイトボードを使うことを実験参加者に求めた。協調→個人条件の実験参加者は、協調学習フェーズ、個人学習フェーズの順に課題をおこなった。全ての学習を終えた後、テキスト・課題用紙を全て回収し、事後テストを実施した。

### 3. 結果と考察

#### 3-1. 事後テスト成績

Table 1 に示すのは、概念理解と実験の基本的理解に関する事後テスト成績である。実験参加者個々の成績を見ると、概念理解も実験の基本的理解も個人→協調群と協調→個人群に有意差が見られなかった( $t_s < 1$ [両側])。ペア内で求めた成績の差(絶対値)についても、概念理解( $t[16.82] = 1.57$ [両側])、実験の基本的理解( $t[22] = 1.32$ [両側])ともに群間の差は有意でなかった。

実験の深い理解は、質問 A, B に対する回答とその理由から、以下の例に示すように、個人条件と名義集団条件の差が社会的な手抜きを、個人条件と集団条件の差が社会的な手抜きと調整の失敗を反映すると正しく理解していると判断できた場合を「完全な理解」、一方の質問でのみ正しい理解を示す回答が見られた場合（実際には、全て質問 A のみ正しく理解）を「部分的な理解」、それ以外を「理解なし」と分類した。加えて、ペア内で分類した理解に差があるかどうかについても調べた。

- ・質問 A に対する正しい回答及び理由 (例) : 回答「社会的な手抜き」、理由「名義集団条件では実際は1人で叫んでいるが、複数人で叫んでいると思い込んでいるため、他人任せにする気持ちが生まれたから」。
- ・質問 B に対する正しい回答及び理由 (例) : 回答「社会的な手抜きと調整の失敗」、理由「集団で叫んでいると思っていることから他人任せになり、また、集団で叫んでいるため調整がうまくいかなかったから」。

結果は、Table 2 に示すとおり、個人→協調群は協調→個人群より「部分的な理解」の人数が多く、逆に、「理解なし」の人数が少なかった ( $\chi^2[2, N = 48] = 5.10, p < .08$ )。また、協調→個人群は個人→協調群より互いの理解に差があるペアの数が多かった (Fisher の直接法  $p = .090$ [両側])。

基本的原理の理解は、社会的な手抜きと調整の失敗それぞれの割合を正しく求めることができた人数が6名（個人→協調群3名、協調→個人群3名）、ペアの一方のみ正解が11名（個人→協調群5名、協調→個人群6名）、理解に差があるペアは12組（個人→協調群6組、協調→個

Table 1 条件ごとの概念理解および実験の基本的理解  
(平均得点[標準偏差])

学習測度	個人→協調	協調→個人
概念理解		
個人	6.83 (.96)	6.71 (1.55)
ペア内差	1.00 (.95)	1.92 (1.78)
実験の基本的理解		
個人	8.75 (1.22)	8.92 (1.10)
ペア内差	1.50 (1.00)	1.00 (.85)

Table 2 条件ごとの実験の深い理解

学習測度	個人→協調	協調→個人
個人レベルの理解		
完全な理解	7名	7名
部分的な理解	15名	9名
理解なし	2名	8名
ペア内差		
差なし	7組	2組
差あり	5組	10組

人群6組)で、群間に差は見られなかった(群×個人レベルで両方または一方のみ理解 vs. 理解なし  $\chi^2 < 1$ , ペア内差  $\chi^2 < 1$ )。

### 3-2. 協調学習の過程

協調学習フェーズにおいて課題に関する実質的なやりとりが始まるまでの平均時間は、協調→個人群( $M = 225.83$  秒,  $SD = 86.20$ )が個人→協調群( $M = 5.42$  秒,  $SD = 3.42$ )より有意に長かった( $t[11.04] = 8.85, p < .001$ [両側])。協調→個人群の場合、協調学習フェーズから学習活動がスタートし、課題を理解しテキストに目を通すのに個々人の作業が必要であったことを考えると、実質的なやりとりが始まるまでに時間がかかっても不思議ではない。なお、協調学習フェーズ終了間際に、個々人が個人活動形態で(お互いの間で会話することなく)課題に取り組む様子が見られたペアの数は全体的に少なく、個人→協調群3組、協調→個人群3組であった。個人的準備とは違って、協調学習後の個人学習は自然発生的に起こりにくいかもしれない。

次に、(事後テスト成績で群間に差が見られた)実験の深い理解と関連している可能性がある協調学習フェーズでのやりとりとして、概念(社会的な手抜きと調整の失敗)と実験(Latané et al. [1979]による実験とその結果)の関係を巡るエピソード(概念-実験エピソード)を抽出し分析をおこなった。ここでいう概念-実験エピソードとは、ペアの一方が概念と実験の関連に関する特定のアイデアをもう一方に提案することで始まる、そのアイデアを巡るひとまとまりのやりとり(例えば、アイデアの説明、提案されたアイデアに対する反論や同意、付け足しなど)を指す。実際の例は下に示すとおりである。

A：しゃかいぬき，社会的，これは個人と，集団でやったとき，の音量の違いでしょう，普通に

B：の違い

A：だって，個人が100パーにしたときに

B：あっそっかそっか，個人に

A：だ，誰かと，誰かと叫ぶと，明らかに減ってるじゃん，それは社会的な手抜きだよ

B：そういうことか

A：それはもう，それはもうわかったんだよ

抽出された概念－実験エピソードの数は，個人→協調群が平均 9.67 個( $SD = 3.77$ )，協調→個人群が平均 8.33 個( $SD = 4.38$ )であり，群間の差は有意でなかった( $t < 1$ [両側])。

さらに，概念－実験エピソードの中で提案されたアイデアについても分析をおこなった。具体的には，(a)各ペアのエピソードにおいて，実験の深い理解を調べた質問に正答する上で重要になると考えられる次のアイデアを少なくともペアの一方が提示しているかどうか，(b)ペアのどちらが提案したか分類した。

- ・個人－名義集団＝社会的な手抜き：個人条件より名義集団条件の音量が小さいのは社会的な手抜きによるというアイデア。例「集団実際にやってるからそうなるだけで，名義は結局1人だから，手抜き・・・だけ影響してる？」。
- ・個人－集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗：個人条件より集団条件の音量が小さいのは社会的な手抜きと調整の失敗によるというアイデア。例「うーん，だからその集団 A と B は，社会的？だから2人で叫んでることを知ってたから，もう1人いるやって思った，のプラス，タイミングが合わなかったことによって，下がっちゃったってことかな？音量が」。
- ・名義集団－集団＝調整の失敗：名義集団条件より集団条件の音量が小さいのは調整の失敗によるというアイデア。例「・・・で調整の失敗は課題をおこなうにあたって，例えば動作のタイミングが合わなかったり意思疎通を欠いたりするなど，意思疎通を欠いたりするなど，集団の，個人の努力が集団のパフォーマンスに完全に反映されていないことをいう，この集団 A と名義集団 A の違いが，この違いじゃない？もう」。

いずれかのエピソードで「個人－名義集団＝社会的な手抜き」のアイデアに言及したペアは，個人→協調群が2組，協調→個人群が6組で，群間の差は有意でなかった(Fisherの直接法  $p = .193$ [両側])。また，「個人－集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」への言及は個人→協調群4組，協調→個人群5組，「名義集団－集団＝調整の失敗」への言及は個人→協調群6組，協調→個人群6組であり，やはり群間の差は有意でなかった(それぞれ，Fisherの直接法  $p = 1.00$ [両側]， $\chi^2 < 1$ )。各ペア内でどちらが上記3つのアイデアを提案したかにはほとんどブレがなく，たいのペア(17組中15組)は同じ方が一貫して提案していた。

各アイデアの提案が最後に見られた概念－実験エピソードで，ペアの中で提案を受けた方がそのアイデアに同意したかどうかを分析したところ（「なるほどね」「そう思う」など同意を示す明示的な発言や，提案されたアイデアを自分なりに精緻化して返すなど同意を前提とした発言が見られた場合，「同意あり」とした），「個人－名義集団＝社会的な手抜き」同意あり



Table 3 実験の深い理解と関連するアイディアに言及したかどうかの関係

正誤 (ペア)	個人一名義集団		個人一集団	
	言及あり	言及なし	言及あり <sup>a</sup>	言及なし <sup>a</sup>
両方 or 一方正答	8 組	14 組	11 組	1 組
両方誤答	0 組	2 組	5 組	7 組

<sup>a</sup> 「個人一集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」と「名義集団一集団＝調整の失敗」の少なくともどちらか一方に言及があったかどうか。

6 回, なし 2 回, 「個人一集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」同意あり 5 回, なし 4 回, 「名義集団一集団＝調整の失敗」同意あり 6 回, なし 6 回, であった。(統計的検定はできないものの) 群間で比較すると, 個人→協調群は同意あり 6 回 (なし 6 回) で, 協調→個人群の同意あり 11 回 (なし 6 回) より少なかった。

### 3-3. 実験の深い理解と協調学習過程の関係

実験の深い理解に協調学習フェーズの相互作用が影響を及ぼしているなら, 協調学習過程がその理解に貢献していることが予想される。実際, 実験の深い理解に関してペア内で差がなかった組 ( $M = 11.00, SD = 3.87$ ) は, 差があった組 ( $M = 7.80, SD = 3.78$ ) より, 概念-実験エピソード数が多かった ( $t[22] = 1.99, p < .05$  [片側])。

Table 3 には, 各ペアの協調学習フェーズで「個人一名義集団＝社会的な手抜き」や「個人一集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」, 「名義集団一集団＝調整の失敗」への言及があったかどうかと, 事後テストで少なくともペアの一方が個人条件と名義集団条件の差や個人条件と集団条件の差を理解していたかどうかの関係を示す。個人条件と名義集団条件の差については, 言及(「個人一名義集団＝社会的な手抜き」)の有無に関わらず, ほとんどのペアでそれが(ペアの両方または一方により)理解されていた(Fisher の直接法  $p = .435$  [片側])。対して, 個人条件と集団条件の差は, 言及(「個人一集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」または「名義集団一集団＝調整の失敗」)の有無と理解に有意な関連があり, 言及ありのペアは言及なしのペアより理解の見られたペアの数が多かった(Fisher の直接法  $p = .014$  [片側])。

ただし, 個人条件と名義集団条件の差に関する事後テストの質問には, 協調学習過程で「個人一名義集団＝社会的な手抜き」への明示的な言及がなくても, 次のような場合, 正しく答えることができたと考えられる。すなわち, 名義集団条件と集団条件を特に区別せず(あるいは, 集団条件の音量には調整の失敗も影響しているとわかった上で), 個人条件と名義集団・集団条件の差が社会的な手抜きを(も)反映していると理解していた場合である。実際, 「個人一名義集団＝社会的な手抜き」への言及がなかったにもかかわらず個人条件と名義集団条件の差を理解していたペア 14 組のうち, 8 組が協調学習フェーズで「個人一名義集団・集団＝社会的な手抜き」(個人条件より名義集団・集団条件の音量が小さいのは社会的な手抜きによる)というアイディアか, 「個人-2人(名義)集団-6人(名義)集団＝社会的な手抜き」(社会的な手抜きによって, 個人条件より2人集団[名義集団]条件, さらに6人集団[名義集団]条件の音量は小さくなる)というアイディアに言及していた。

また, 「個人一集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」や「名義集団一集団＝調整の失敗」に言及したペアの成績が, それにもかかわらず「両方 or 一方正答」11 組, 「両方誤答」5 組と分かれ

たのは、協調学習過程で達成した理解のレベルに差があったためかもしれない。つまり、「両方 or 一方正答」のペアは、11 組中 8 組が「個人－集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」に言及し、「両方誤答」のペアは、5 組中 1 組しかそれに言及していなかった(Fisher の直接法  $p = .077$ [片側])。個人条件と集団条件の差が何を反映しているかという問いに正しく答えるためには、名義集団条件と集団条件の差を理解するだけでは不十分だった可能性がある。

なお、協調学習フェーズで「個人－名義集団＝社会的な手抜き」や「個人－名義集団・集団＝社会的な手抜き」、「個人－2人(名義) 集団－6人(名義) 集団＝社会的な手抜き」への言及があったペア 14 組のうち 12 組は、ペアの両方とも個人条件と名義集団条件の差を理解していた。「個人－集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」や「名義集団－集団＝調整の失敗」の少なくともどちらかに言及があり、かつ事後テストで個人条件と集団条件の差を正しく理解していたペア 11 組の場合、最初に提案した方のみ 8 組、ペアの両方 2 組、最初に提案しなかった方のみ 1 組であった。これはアイデアを提案した方が主に個人条件と集団条件の差を理解できたということであり、提案されたアイデアにもう一方が同意したかどうかは理解にほとんど影響しなかったといえる。

### 3-4. メモの内容

第 2 節で触れたように、実験参加者はあらかじめ個人学習フェーズで、[メモ欄]を使って自分の理解を確認するよう促されていた。したがって、個人学習フェーズでとられたメモの内容には個人学習の成果が(少なくとも部分的に)反映しているかもしれない。ただし、個人→協調群の場合、協調学習フェーズ中にメモをとる様子が観察されたペアが数組あったため、協調→個人群のメモ内容のみを分析した。分析では、「個人－名義集団＝社会的な手抜き」(「個人－名義集団・集団＝社会的な手抜き」、「個人－2人(名義) 集団－6人(名義) 集団＝社会的な手抜き」を含む)、「個人－集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」、「名義集団－集団＝調整の失敗」の各アイデアについて、次のような事例がどのくらいあったか調べた。

- ・前進：協調学習フェーズで当該アイデアへの言及がなかった、あるいは提案に同意していなかったにもかかわらず、メモには書かれている。
- ・後退：協調学習フェーズで自ら当該アイデアを提案していた、あるいは提案に同意していたにもかかわらず、メモに書かれた内容が提案と異なっている。

その結果、全 23 例のうち、「個人－名義集団＝社会的な手抜き」は前進 5 例、後退 1 例、「名義集団－集団＝調整の失敗」前進 1 例、後退 2 例、「個人－集団＝社会的な手抜き＋調整の失敗」前進 1 例、後退 2 例であった。協調学習フェーズに続く個人学習フェーズが作用した方向に一貫性はないものの、個人学習フェーズがペア内の差を生み出すことに貢献した可能性は否定できない。

## 4. 総合考察

本研究では、主に協調学習過程と学習所産に関して、先に個人活動の形態で学習をおこなってから協調活動の形態で学習をおこなった場合(個人→協調群)と逆の順序で学習をおこなっ

た場合（協調→個人群）を比較した。その結果、概念理解と Latané et al. (1979)による実験の基本的理解、基本的原理の理解ではいずれも、個人レベルかペア内の差にかかわらず、群間に有意な差は見られなかったが、実験の深い理解は、個人→協調群の方が協調→個人群より理解に失敗した人数が少なく、かつ互いに差がないペアの数も多かった。

実験の深い理解で群間差が見られたという結果は、個人学習と協調学習をどういう順序で接続するかによってある種の学習所産に違いが生まれることを示唆する。「問題と目的」でも述べたように、従来の研究は、個人学習を先にした場合(e.g., van Boxtel et al., 2000)か後にした場合(Olsen et al., 2017)のいずれかに絞って個人学習と協調学習の接続による学習効果を検討しており、接続の順序に意味があるのかという問題は未検討のままであった。本研究の知見は、この問題に対して1つの予備的な回答を提供するものといえよう。

協調学習過程とメモ内容の分析結果から、実験の深い理解に関してペアの間で差が生まれた原因の少なくとも一端は、個人学習フェーズまたは協調学習フェーズでの活動にあったと考えられる。まず、理解の差は、協調学習フェーズ中にペアの一方からもう一方に提案されたアイデアの中身と関連していた（もちろん、ほとんどのペアで、正しい理解が見られたのはアイデアを最初に提案した方のみであったため、協調学習フェーズでのやりとりに先行して理解が形作られた可能性は否定できない）。すなわち、やりとりの中で「個人－集団＝社会的手抜き＋調整の失敗」や「名義集団－集団＝調整の失敗」のアイデア（特に前者のアイデア）に言及があったペアは、なかったペアより、個人条件と集団条件の差を正しく理解していた場合が多かった。また、実験の深い理解に差がなかったペアは、あったペアと比べて、協調学習フェーズにおける概念－実験エピソード数が多く、概念と実験の関係を焦点化したやりとりが理解に貢献した可能性が示唆される。

しかしながら、協調学習フェーズで実質的なやりとりが始まるまでの時間は、協調→個人群が個人→協調群よりもかなり長かったにもかかわらず、やりとりの中で「個人－集団＝社会的手抜き＋調整の失敗」や「名義集団－集団＝調整の失敗」のアイデアに言及したペアの数、概念－実験エピソードの数にいずれも群間の差は見られなかった。そのため、個人→協調群より協調→個人群でペア内に理解の差があるペアの数がなぜ多かったのか、本研究のデータからその理由を特定するのは難しい。「結果と考察」で触れたように、協調→個人群が個人学習フェーズ中に産出したメモの内容は、個人学習が協調学習の成果を超えて実験の深い理解に（プラスの、またはマイナスの）影響を与えたことを示唆しており、それが協調→個人群でのペア内差につながったようにも見える。一方で、個人→協調群の場合、個人条件と名義集団条件の差に関する理解でペア内の差があったペアはほとんどいなかったことを考えると、協調学習フェーズに先立つ個人学習フェーズがその理解を促すことに貢献した結果、ペア内での差が生まれなかった可能性も否定できない。こうした可能性については今後、さらなる検討を進めていく必要がある。

## 引用文献

- Azmitia, M., & Crowley, K. (2001). The rhythms of scientific thinking: A study of collaboration in an earthquake microworld. In K. Crowley, C. D. Schunn, & T. Okada (Eds.), *Designing for science: Implications from everyday, classroom, and professional settings* (pp. 51-81). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human Development, 49*, 193-224.
- Bronkhorst, L. H., & Akkerman, S. F. (2016). At the boundary of school: Continuity and discontinuity in learning across contexts. *Educational Research Review, 19*, 18-35.
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist, 49*, 219-243.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds.), *Learning in humans and machine: Towards an interdisciplinary learning science* (pp. 189-211). Oxford, UK: Elsevier.
- Donnelly, R. (2010). Harmonizing technology with interaction in blended problem-based learning. *Computers & Education, 54*, 350-359.
- Ginns, P., & Ellis, R. (2007). Quality in blended learning: Exploring the relationships between on-line and face-to-face teaching and learning. *Internet and Higher Education, 10*, 53-64.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Kyndt, E., Raes, E., Lismont, B., Timmers, F., Cascallar, E., & Dochy, F. (2013). A meta-analysis of the effects of face-to-face cooperative learning. Do recent studies falsify or verify earlier findings? *Educational Research Review, 10*, 133-149.
- Lam, R., & Muldner, K. (2017). Manipulating cognitive engagement in preparation-to-collaborate tasks and the effects on learning. *Learning and Instruction, 52*, 90-101.
- Latané, B., Williams, K., & Harkins, S. (1979). Many hands make light the work: The causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology, 37*, 822-832.
- 望月俊男・大浦弘樹 (2016). 協調学習の評価・分析へのアプローチ 日本教育工学会(監修). 加藤浩・望月俊男(編著). 協調学習とCSCL ミネルヴァ書房, pp. 46-82.
- Noroozi, O., Weinberger, A., Biemans, H. J. A., Mulder, M., & Chizari, M. (2012). Argumentation-Based Computer Supported Collaborative Learning (ABCSCCL): A synthesis of 15 years of research. *Educational Research Review, 7*, 79-106.
- Olsen, J. K., Rummel, N., & Aleven, V. (2017). Learning alone or together? A combination can be best! In B. K. Smith, M. Borge, E. Mercier, & K. Y. Lim (Eds.), *Making a difference: Prioritizing equity and access in CSCL. 12th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)*, Vol. 1 (pp. 95-102). Philadelphia, PA: International Society of the Learning Sciences. Retrieved from <https://repository.isls.org/handle/1/219>
- Pai, H.-H., Sears, D. A., & Maeda, Y. (2015). Effects of small-group learning on transfer: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 27*, 79-102.
- Rummel, N., & Spada, H. (2005). Learning to collaborate: An instructional approach to promoting collaborative problem solving in computer-mediated settings. *Journal of the Learning Sciences, 14*, 201-241.
- Tsovaltzi, D., Judele, B., Puhl, T., & Weinberger, A. (2015). Scripts, individual preparation and group

awareness support in the service of learning in Facebook: How does CSCL compare to social networking sites? *Computers in Human Behavior*, 53, 577-592.

Tsovaltzi, D., Judele, R., Puhl, T., & Weinberger, A. (2017). Leveraging social networking sites for knowledge co-construction: Positive effects of argumentation structure, but premature knowledge consolidation after individual preparation. *Learning and Instruction*, 52, 161-179.

van Boxtel, C., van der Linden, J., & Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction*, 10, 311-330.

Wong, L.-H. (2013). Enculturating self-directed seamless learners through a Facilitated Seamless Learning process framework. *Technology, Pedagogy and Education*, 22, 319-338.