

Preparing to Teach Others in a Face-to-Face Manner : An Analysis of Notes and Underlines

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-01-04 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	https://doi.org/10.14945/00027831

対面して教えるための準備 —準備中にとられたメモ・下線の分析—

Preparing to Teach Others in a Face-to-Face Manner:
An Analysis of Notes and Underlines

小林 敬一¹

Keiichi KOBAYASHI

(令和2年11月30日受理)

ABSTRACT

Although prior research has suggested that, at least under certain conditions, merely preparing to teach effectively fosters learning, little research attention has been directed to how students make preparations for teaching. By analyzing notes and underlines students produced while studying, this study investigated whether and how direct teaching (versus test) expectancy influences their processing of learning material. Forty undergraduates studied a text with the expectation of teaching others face-to-face (the teaching expectancy condition) or taking a test (the test expectancy condition) and then explained the contents of the text to their partners. The number of participants who took notes and underlined portions of the text was greater for the test expectancy condition than for the teaching expectancy condition. Participants in the teaching expectancy condition were also more active in selecting relevant and important information but less active in organizing the selected information than participants in the test expectancy condition.

1. はじめに

人は、誰かから教わることで学ぶだけでなく、誰かに教えることによっても学ぶ。こうした、教えることによる学び(learning by teaching)は、ピアチュータリングやグループ学習など、様々なピア・ベースの学習活動において見ることができ、その過程に従事することで教え手の学習にプラスの効果を及ぼすことが期待されている(e.g., Roscoe & Chi, 2007; Webb, 1991)。

特に教授経験や教授内容の知識が不十分な学習者の場合、教えることで学ぶ過程には通常、教えるための準備が伴い、それが学習効果を生み出す上で一定の役割を果たしているとされる(e.g., Bargh & Schul, 1980; Fiorella & Mayer, 2013, 2014)。実際、Kobayashi (2019a)のメタ分析は、教授を予期して学習(教える準備を)した後で実際に教える条件、教授を予期して学習するだけの条件を、教授を予期せずに学習するだけの条件と比べた場合、平均効果量がそれぞれ $g_s = 0.56$ (95%CI [0.52, 0.61]), 0.35 (95%CI [0.27, 0.44])となることを示した。つまり、教える準備だ

¹ 学校教育系列

けで得られる学習の効果は、教える準備と実際に教えることの合成効果に及ばないが、有意にゼロより大きいということである。教える準備と教えることの学習効果が単純な足し算ではないとしても、教授による学習の効果を生み出す上で前者が少なくともある程度の貢献をしている可能性が強いといえる(Fiorella & Mayer, 2014; Kobayashi, 2019b)。

ただし、教える準備により得られる学習効果の平均値($g = 0.35$)は、Cohen (1988)の解釈基準 ($d = 0.20$ は小, 0.50 は中, 0.80 は大) に照らすと、小～中程度の効果にすぎない。メタ分析で対象にした研究のほとんどが教授準備をどのようにおこなうかを基本的に実験参加者任せにしていることを考えるならば、教える準備にはその学習効果を高める余地がまだ十分に残されているであろう。

加えて、Kobayashi (2019a)が見出した効果量のバラツキ (異質性) は $I^2 = 76\%$ ($Q = 112.31, p < .001$)と大きく、教授準備による学習の効果を左右する調整要因の存在を示唆している。例えば、Kobayashi (2019a)は、他者と対面して教えることを予期して学習するか($g = 0.50, 95\%CI [0.36, 0.64]$)、非対面的に教える (教授用ビデオを作成したり教授的説明の文章を書いたりする) ことを予期して学習するか($g = 0.27, 95\%CI [0.17, 0.37]$)が調整要因の1つであることを明らかにした。また、小林 (2019)は、教授予期の学習効果が日本の学生では見られず($g = 0.09, 95\%CI [-0.11, 0.29]$)、日本以外の学生($g = 0.40, 95\%CI [0.31, 0.49]$)と比べて有意に低いことを示した。教える準備をすればある一定の学習効果が得られるわけではなく、こうした調整要因が準備のし方を介して教授準備による学習効果の違いを生み出しているのかもしれない。

ところが、小林 (2019)が指摘しているように、教授準備による学習研究はこれまで、学習者がどのように教える準備をしているのかという問題に関心を払ってこなかった。せいぜい、教授を予期して学習する方がテストを予期して学習するより理解テスト成績や転移テスト成績が高いことから、教える準備として学習する場合、学習者がより知識構成的な形で学習課題に取り組む可能性を指摘するだけにとどまっている(e.g., Benware & Deci, 1984; Fiorella & Mayer, 2013, 2014)。どのような教授準備が学習効果を高める (あるいは低下させる) のか、準備のし方にどのような改善の余地があるのかなどについては、ほとんど明らかになっていない。こうした研究の現状を踏まえ、本研究では、教える準備をする際に学習者が何をしているのか、彼らがテキストに書き込んだメモやテキストに引いた下線から明らかにすることを試みる。

メモ・下線を分析するにあたって、Fiorella & Mayer (2015)の生成的学習理論を概念的枠組みとして用いる。Fiorella & Mayer (2015)によると、理解を伴い転移を促進する学習の正否は、学習者が学習材をどのくらい生成的に処理するかに依存するという。生成的処理には、選択(selecting)、体制化(organizing)、統合(integrating)が含まれ、それぞれが生成的学習の成果に寄与すると考えられている。このうち、選択とは、学習材の (学習したいことと) 関連する部分や重要な部分に注意を向けることを指す。例えば、テキストを読みながら特定の箇所に下線を引く行為は、テキスト内の関連・重要部分に注意を向けてそれらを強調することであり、選択と見なすことができる。体制化は、選択した情報を整合性のある認知的構造にまとめることをいう。例えば、テキストの異なる箇所に書かれた内容を関連づけたり整理して1つにまとめたりしたメモ内容は、体制化の所産といえよう。統合は、精緻化や推論などにより学習材の情報を既有知識と結びつけることである。例えば、テキストで取り上げられている概念に関して自分の経験を基に考えた例などがメモされていれば、テキスト学習中に統合がおこなわれたことが推察できる。

生成的処理の観点から教授準備中にとられたメモ・下線を分析した研究は見当たらないものの、Nestojko, Bui, Kornell, & Bjork (2014)の知見は、教授予期が選択や体制化に影響を及ぼす可能性を示唆している。すなわち、Nestojko et al. (2014)は、実験参加者に教授またはテストを予期してテキストを学習してもらい、学習後、テキスト内容の自由再生課題を実施した。その再生プロトコルを分析したところ、教授を予期した群の方がテストを予期した群より重要な情報の再生率や再生された情報の体制化レベルが高かった。重要な情報の再生や再生された情報の体制化がそれぞれ生成的学習理論という選択と体制化を反映しているとするなら、教授予期群はテスト予期群より選択・体制化的なメモ・下線を多く産出するだろう。

2. 方法

2-1. 実験参加者

実験(Kobayashi, in submitted)に参加した大学生1年生80名(実験を終えることができなかったペア1組を除く)のうち、39名(女性28名、年齢 $M = 18.69$ 歳、 $SD = .52$)を分析の対象とした。これら分析対象者は実験の中で教師役を与えられた者であり、半数($n = 20$)は教授予期条件に割り振られ、残り半数($n = 19$)はテスト予期条件に割り振られた。

2-2. 学習材料

実験用に作成されたテキスト(967語)を、教師役用の学習材料として用いた。このテキストは、集団のパフォーマンス低下に及ぼす社会的な手抜きと調整の失敗の影響を調べた Latané, Williams, & Harkins (1979, Experiment 2)の実験を紹介したものである。社会的な手抜きとは、集団になって課題をおこなうと、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を指し、調整の失敗とは、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、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をいう。テキストの内容は大きく、社会的な手抜きと調整の失敗に関する概念的説明、実験の方法、結果からなっていた。

Latané et al. (1979)の実験は、目隠しと遮音用のイヤホンをして、イヤホンから流れるカウントダウンを合図に大声で叫ぶという課題を、各実験参加者が、個人条件(6人からなる集団の中で、指名された1人が独りで叫ぶ)、集団A条件(指名された2人が一緒に叫ぶ)、集団B条件(6人全員が一緒に叫ぶ)、名義集団A条件(指名された1人が他の1人と一緒に叫んでると思込んでいる状態で叫ぶ)、名義集団B条件(指名された1人が他の5人と一緒に叫んでると思込んでいる状態で叫ぶ)でおこなうというものである。社会的な手抜きは個人条件と名義集団条件の差に、調整の失敗は名義集団条件と集団条件の差にそれぞれ反映されると仮定されていた。実験の結果、個人条件の平均声量を100%とすると、名義集団A条件の平均声量が平均82%、名義集団B条件が平均74%、集団条件Aは1人あたりの平均声量が66%、集団条件Bが平均36%であった。ただし、テキストには仮定と実験の結果のみが記述され、どの条件とどの条件を比べると社会的な手抜きや調整の失敗が集団のパフォーマンス低下に及ぼす影響の大きさを推測できるのか、仮定に照らして実験の結果がどう解釈できるのかについては、テキストの記述から実験参加者自身が推測しなければならなかった。

2-3. 手続き

実験は同性のペア単位で実施した。まず、準備セッションとして、ランダムに振り分けられた教師役と生徒役双方に別々のテキスト（生徒役のテキストは、認知的不協和に関する内容）を配布し、個々に学習してもらった（8分間）。教授予期条件の実験参加者には、後で、テキストの内容をペアの相手に説明してもらうことになることと伝え、相手がテキスト内容に関する質問に正しく答えられることを目的として、説明を準備するよう教示した。テスト予期条件の実験参加者と生徒役の実験参加者には、後で、その内容に関する質問に正しく答えられることを目的として、テキストを学習するように教示した。なお、どちらの条件でも、説明時または学習時に、テキストや学習中にとったメモを参照することはできないことを教示している。

準備セッションに続いて、教授セッションがおこなわれた。このセッションでは、教師役がまず生徒役にテキストの内容をひととおり説明してもらい（その間、生徒役は、聞き役に徹するよう教示した）、それが終わってから、生徒役の理解を確かめたり生徒役からの質問を受けつけたりするなど、生徒役と自由に話しをしてもらった（15分間）。最後に、事後テストとして、テキストに書かれた Latané et al.の実験方法と結果に関する事実に知識を調べる（事実に知識）テスト、社会的手抜きと調整の失敗それぞれの概念的理解を調べる（概念的知識）テスト、社会的手抜きと調整の失敗という観点から Latané et al.の実験結果をどのくらい正しく理解し解釈できているか調べる（推論）テスト、Latané et al.の実験を支える基本原理を表面的レベルが異なる別の実験に適用できるか調べる（転移）テストを実施した。

2-4. メモ・下線の分析

教師役の実験参加者が準備セッション中にテキストに書き込んだメモや下線を次の観点から分類・得点化した。

- (1)メモや下線の有無：テキストを印刷した紙にメモを書き込まれているか、テキストの特定箇所に下線が引かれているか。
- (2)メモの内容や下線の箇所：予備的な分析を事前実施した結果、実験参加者のメモ・下線には、統合の所産であることを示唆するものが見当たらなかった。そのため、選択と体制化に絞って分析をおこなった。

実験の結果は次のとおりである。個人条件の平均声量を基準(100%)にした場合、名義集団条件の声量は、名義集団Aが平均82%、名義集団Bが平均74%であった。集団条件では、集団全体の声量を集団の人数で割ることで1人あたりの声量を求めたところ、集団Aが平均66%、集団Bが平均36%であった。

(a)

平均82%、名義集団Bが平均74%であった。集団条件では、集団全体の声量とで1人あたりの声量を求めたところ、集団Aが平均66%、集団Bが平均36%

社会的な状況での平均が声量との平均+7=100

(b)

Figure 1. 体制化の例

- (A)選択：テキストの内容を、社会的な手抜きや調整の失敗、Latané et al.の実験方法、社会的な手抜き・調整の失敗と実験条件に関する仮定、Latané et al.の実験結果をそれぞれ説明した箇所に向け、下線が引かれたり他の箇所と関連づけずに単語が抜き出されたりしている箇所の数をカウントした。
- (B)体制化：テキストの異なる箇所にある複数の情報を相互に関連づけたメモの有無（分析を「有無」に絞っているのは、大多数の実験参加者が体制化のメモを1つだけしか書き込んでいなかったためである）。関連づけたメモとは、例えば、実験方法を説明した箇所にある「(集団A条件)2人」を、実験結果を説明した箇所にある「集団Aが平均66%」のすぐ近くにメモしたものなどである(Figure 1の(a)を参照)。あるいは、Figure 1の(b)に書かれた「社会的な手抜きのみの方が声量の平均がたかい」というメモ内容も、テキストから選択した情報を整合性のある形にまとめたものであり、体制化の所産と判断できる。

2-5. 教授的説明の分析

生徒役と実質的なやりとりをはじめる前に、教師役がおこなった教授的説明の内容を分析した。具体的には、Roscoe & Chi (2008)に倣い、ある特定のトピックに関する説明のまとまりを説明エピソードとして、正しい説明エピソードがあるトピックの数をカウントした。ここでいうトピックとは次の12個を指す。

a. 基本的概念に関するトピック：社会的な手抜き、調整の失敗。

b. Latané et al.の実験方法に関するトピック：参加者が目隠しと遮音用のイヤホンをしていて（あるいは、周囲を見たり周囲の音を聞くことができなかった）こと、イヤホンを通して提示されたカウントダウンを合図に叫んだこと、条件の中身、参加者は全員5つ全ての条件で叫んだこと。

c. 仮定に関するトピック：社会的な手抜き・調整の失敗それぞれと実験条件の関係に関する仮定。

d. 実験結果とその解釈に関するトピック：集団条件の1人あたりの声量は集団全体の声量を集団の人数で割って求めたこと、個人条件の声量を100%としたこと、条件ごとの声量（名義集団A条件>名義集団B条件>集団A条件>集団B条件、という関係性）、名義集団条件の声量低下には社会的な手抜きが影響したこと、集団条件の声量低下には社会的な手抜きと調整の失敗が両方影響したこと。

2-6. 事後テスト成績の分析

各テストの成績は、Kobayashi (in submitted)のデータをそのまま用いた。

3. 結果

3-1. 予備的分析

教師役が最初におこなった教授的説明に含まれていた説明エピソード数は $M = 6.28$ ($SD = 2.65$)であり、教授予期群とテスト予期群に有意差は見られなかった($t < 1$)。また、事後テストで調べた事実に基づく知識($M = 8.38, SD = 1.35$)、概念的知識($M = 6.90, SD = 1.35$)、推論($M = 4.03, SD = 2.79$)、転移($M = 1.87, SD = 1.13$)についても群間の差は有意でなかった($ts < 1$)。説明エピソード数と概念的知識($r = .46, p < .005$)、推論($r = .43, p < .01$)、転移($r = .38, p < .05$)の間には有意な正の相関が見られた（事実に基づく知識との相関は $r = .10$ ）。

3-2. メモ・下線の有無

準備セッション中に、その多寡に関わらず、テキストにメモを書き込んだり下線を引いたりした人数は、教授予期群 12 名(60%)、テスト予期群 16 名(84%)であり、テスト予期群の方が多かった($\chi^2[1, N=39]=2.82, p<.1$)。

説明エピソード数と事後テスト成績に関して、メモ・下線の有無(条件こみ)による有意差は見られなかった($t_s < 1$)。

3-3. メモの内容と下線の箇所

テキスト用紙にメモを書き込んだり下線を引いたりした(メモ・下線ありの)実験参加者が選択を示す下線・メモをした箇所の数は、予想どおり、教授予期群($Mdn = 3.0, M = 3.17, SD = .83$)の方がテスト予期群($Mdn = 2.5, M = 2.38, SD = 1.09$)より多かった(Figure 2 参照; Mann-Whitney $U = 56.5, p < .06$)。一方、体制化を示すメモを書き込んだ人数は、予想に反し、テスト予期群(メモ・下線ありの実験参加者に占める割合が 94%)の方が教授予期群(42%)より多かった(Figure 3 参照; $\chi^2[1, N=28]=11.35, p < .005$)。

選択数(条件こみ)と転移成績の間には、負の相関が見られた($\rho = -.33, p < .1$)。しかし、そ

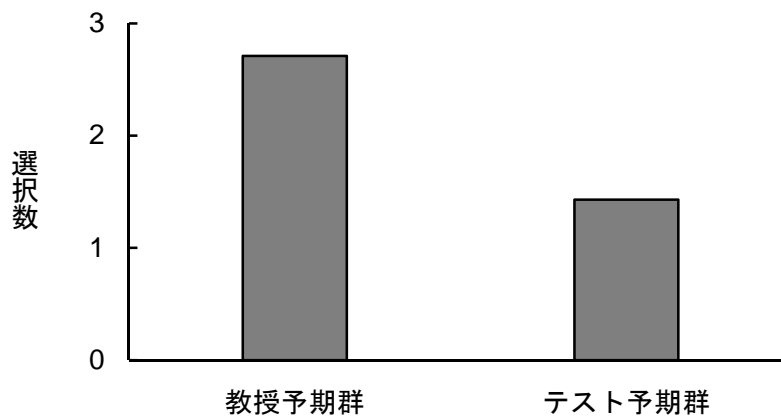


Figure 2. 条件ごとの選択数

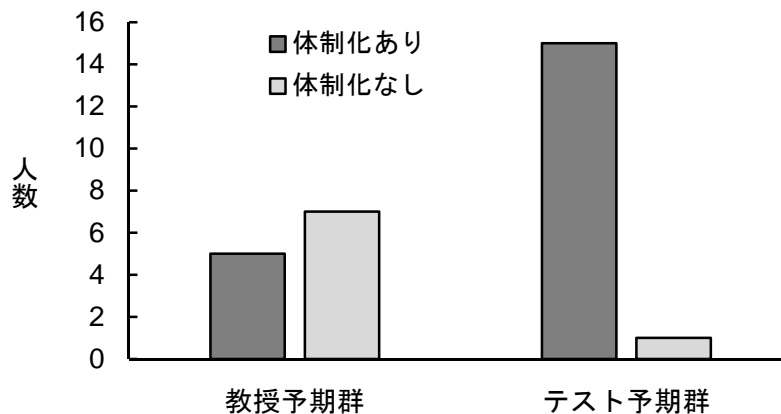


Figure 3. 条件ごとの体制化ありとなしの人数

れを除いて、説明エピソード数、事後テスト成績との間にはいずれも有意・有意傾向の相関が見られなかった($ps = -.11 \sim .13$)。同様に、説明エピソード数、事後テスト成績に関しても、体制化の有無による違いは見られなかった($ts < 1.69$)。

4. 考察

本研究では、大学生がテキストに書き込んだメモやテキストに引いた下線を分析することで、教授・テスト準備の際に彼らが学習材（テキスト）をどのように処理したのか、その一端を明らかにすることを試みた。分析の結果、教授の前にテストを予期して学習した群の方が、教授を予期して学習した群より、メモしたり下線を引いたりした実験参加者の数、体制化を示すメモを産出した実験参加者の数が多いことが明らかになった。逆に、選択を示すメモ・下線の量は、教授予期群の方がテスト予期群より多かった。

これらの結果は、事前学習への取り組みや生成的処理に関して、テスト予期群の方が教授予期群より多少なりとも積極的であった可能性を示唆する。Chi & Wylie (2014)のICAP理論によると、メモしたり下線を引いたりしながらテキストを読むことは能動的モードで学習活動に従事することであり、単にテキストを読むのは受動的モードで従事することである。この理論に従うならば、本研究の場合、テスト予期は教授予期より能動的モードの従事を促したといえるだろう。また、選択と体制化に関する群間の差から、テスト予期群の生成的処理はしばしば体制化まで含まれていたのに対して、教授予期群の生成的処理は選択のみにとどまるが多かったことがうかがえる。

テスト予期群の方が教授予期群より生成的処理のレベルが高かったことを示唆する結果は、教授予期が重要な情報の再生や再生された情報の体制化を促すことを示した Nestojko et al. (2014)の知見と一致しない。ただし、Nestojko et al. (2014)では、教授予期群がテスト予期群より事後テスト成績で勝っていたのに対して、本研究では両群の事後テスト成績に有意差が見られなかった。「はじめに」で述べたように、小林 (2019)は教授予期の学習効果が日本の学生で見られないことを明らかにしたが、その原因の少なくとも一部は教授予期がテキスト予期ほど彼らの生成的処理を促さないことにあるのかもしれない。確かに、メモ・下線の有無、選択の量、体制化の有無はいずれも、教授中、最初に産出された教授的説明のエピソード数や事後テスト成績と全くあるいはほとんど関連していなかった。メモ・下線自体ではなく、それらが映し出す取り組み方や生成的処理こそが教授的説明の産出や学習において重要なかもしれない。今後は、この可能性も含めて、教授予期の有無が学習材の処理に及ぼす影響を明らかにしていく必要があるだろう。

学習者がどのように教える準備をしているのか、これまでほとんど明らかにされてこなかったことを考えるならば、この問題に正面から取り組んだ本研究の知見には積極的な意義がある。しかし、テキスト学習中に学習者がとったメモの内容や下線を引いたテキスト箇所だけから、準備過程の全体像を調べるのは難しい。発話思考法など、メモ・下線以外のアプローチも求められる。あるいは、メモの内容でも、教師役の実験参加者が教授セッションで自分のメモを参照できるという条件であれば、準備過程に関してより豊かな情報が得られる可能性がある。これらの検討については今後の課題としたい。

引用文献

- Bargh, J. A., & Schul, Y. (1980). On the cognitive effects of teaching. *Journal of Educational Psychology*, 72, 593-604.
- Benware, C. A., & Deci, E. L. (1984). Quality of learning with an active versus passive motivational set. *American Educational Research Journal*, 21, 755-765.
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49, 219-243.
- Cohen, J. E. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2013). The relative benefits of learning by teaching and teaching expectancy. *Contemporary Educational Psychology*, 38, 281-288.
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2014). Role of expectations and explanations in learning by teaching. *Contemporary Educational Psychology*, 39, 75-85.
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a generative activity: Eight learning strategies that promote understanding*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Kobayashi, K. (2019a). Learning by preparing-to-teach and teaching: A meta-analysis. *Japanese Psychological Research*, 61, 192-203.
- Kobayashi, K. (2019b). Interactivity: A potential determinant of learning by preparing to teach and teaching. *Frontiers in Psychology*, 9, 2755.
- 小林敬一 (2019). 日本の学生には教授予期の学習効果が見られない? 静岡大学教育学研究報告 (人文・社会・自然科学篇), 70, 95-102.
- Kobayashi, K. (in submitted). Learning through direct teaching: The contributions of preparing-to-teach, initial-explanation, and interaction phases.
- 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.
- Nestojko, J. F., Bui, D. C., Kornell, N., & Bjork, E. L. (2014). Expecting to teach enhances learning and organization of knowledge in free recall of text passages. *Memory & Cognition*, 42, 1038-1048.
- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2007). Understanding tutor learning: Knowledge-building and knowledge-telling in peer tutors' explanations and questions. *Review of Educational Research*, 77, 534-574.
- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2008). Tutor learning: The role of explaining and responding to questions. *Instructional Science*, 36, 321-350.
- Webb, N. M. (1991). Task-related verbal interaction and mathematics learning in small groups. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22, 366-389.

付記

本研究は JSPS 科研費 19K03225 の助成を受けた。