

原 著

教授錯覚発生率の調査と講義内容の評価

渡部 俊彦, 古澤 忍, 川村 俊介, 佐藤 厚子, 八百板康範,
諸根美恵子, 奥山 祐子, 町田 浩一, 米澤 章彦

The investigation into incidence of teacher's misunderstanding in education and evaluation of lecture contents

Toshihiko WATANABE, Shinobu FURUSAWA, Shunsuke KAWAMURA, Atsuko SATO, Yasunori YAOITA,
Mieko MORONE, Yuko OKUYAMA, Koichi MACHIDA, and Akihiko YNEZAWA

(Received November 20, 2014)

We devised the evaluation method of lecture contents to improve quality of the education. We gave a test about the lecture contents before and after this lecture, and calculated the frequency of the teacher's misunderstanding from the difference of the results. We determined that there was an education effect in the student whom the results of the post-test had better than pretest. In addition, we determined that there was no education effect in the student whom the results of the post-test had worse than pretest. The ratio of student who was not recognized of the education effect was assumed as a teacher's misunderstanding rate. The lecture contents were classified in three phases by a degree of difficulty, and the incidence of teacher's misunderstanding rate was compared with the average of the pre-post-test. In this investigation, an immunology outline was chosen as an object of survey. The pretest average of the remembrance (Easy) level was 45.0 ± 23.6 , average 85.9 ± 2.2 of the post-test, teacher's misunderstanding incidence 4.7 ± 4.4 . The pretest average of the interpretation (usually) level was 36.9 ± 18.1 , average 55.2 ± 20.3 of the post-test, teacher's misunderstanding incidence 51.0 ± 18.7 . The pretest average of the solution to the problem (difficult) level was 29.5 ± 22.1 , average 62.2 ± 23.6 of post-test, teacher's misunderstanding incidence 36.0 ± 26.6 . As a result of investigation using a pre-post-test, we were able to digitize the frequency of the teacher's misunderstanding and evaluate a degree of difficulty of the education objectively.

緒 論

教員による学修者への教育の過程で、しばしば問題となるのが教授錯覚である。教授錯覚とは教員が「教えたことを学修者が全てよく理解し得た」と勘違いする状態のことで、¹⁾ 教育の現場では教授錯覚が頻繁に起こっているといわれている。²⁾ 本学における講義系授業の大半は教員から学生への一方向型授業であり、文部科学省が推奨する学生自身が主体的・能動的に学修する授業（双方向型授業）は一部の教科で実施されているに過ぎない。こうした一方向型授業で教授錯覚が発生した場合、①学修者に対する教育効果があがらない、³⁾ ②教育者と学修者間の信頼関係やコミュニケーションの不調を招き、結果として自己学修時間の低下（学修意欲の低下）を引き起こす等の悪影響が起ること⁴⁾ 等が報告されている。

平成16年2月、中央教育審議会・大学分科会が

「6年制の薬学部、学科において、修業年限の延長の趣旨を踏まえ、人の命を預かる医療人としての薬剤師の養成のための質の高い教育が行われていることを社会に対して保証するためには、薬科大学・薬学部関係者自らが中心となって、教育の質を検証し、適正な評価を行うための体制を早急に整備することが必要である」と答申し、第三者評価の実施に向けての検討が開始された。平成18年4月の薬学教育6年制開始と同時期に第三者評価検討委員会（大学人会議）による評価基準案が作成され、平成20年12月には薬学教育評価機構（以下、機構と略）が設立された。現在、機構による大学評価が全国的に行われているが、これは教育機関の認証評価ではなく、専門教育プログラムの認定評価である。すなわち、機構が定める「薬学教育評価基準」（以下、「評価基準」）の適合認定を行い、各大学における薬学教育プログラムの質を社会に対して保証するものである。機構による評価

は現実性・実効性が重要視され, エビデンスのない取り組みは評価されない. こうした厳格な審査により出された評価結果は, 印刷物の刊行およびウェブサイト (<http://www.jabpe.or.jp>) への掲載等により公表され, 文部科学省および厚生労働省にも報告書が送付される. そのため, 認定を受けない大学は社会的な信頼を得ることが難しくなる. こうした教育の質の向上への現実的で実効性のある教育改革が求められている現状では, 教員には教育効果の低下を引き起こす要因の考察とその発生防止のための工夫, および教育の問題点が発生した場合の適切な対応が必須の業務として求められている.

教授錯覚は教育効果の低下を招く要因の一つである. 本稿では, 教育の質の向上を目指す取り組みの一つとして, 教授錯覚の客観的評価方法の考案とその有用性について検証を行った. 教員が教授錯覚の発生状況を把握 (すなわち, 学生が理解できない点を把握) できるようになれば, 学生の知識・能力に応じた教育内容の工夫・改善が可能になるため, 質の高い教育を実現することが可能になる. 教授錯覚を論じたこれまでの報告では, カリキュラム終了後 (例えば, 全14回の講義終了後など) の定期試験の結果を基に教員と学生の理解に関する認識の差を教授錯覚として評価している場合が多い. しかし, 定期試験の結果には, 教員の教授能力だけでなく, 学生の自己学修の成果も加味されるため, 定期試験の結果は純然たる教授錯覚を評価するための指標とはならない. 講義の質の向上を目的に教授錯覚を評価するのであれば, 講義中に教授した内容が学生にどの程度理解されたかを客観的に評価する方法が必要となる.

また, 講義内容の適否を考察するためには, 人間の記憶の仕組みについても理解する必要がある.

記憶は, 経験を保存しそれを再経験するという心的過程である.⁵⁾ 通常この過程は, ①記銘 (覚えるべき情報を認知する段階), ②保存 (覚えるべき情報を何度も復習して保持する段階), ③再生 (保持した情報をなんらかの方法で再現または表現すること)・再認 (過去経験と現在の経験との異同を判断すること) からなっており, 全ての過程が成功して初めて記憶が成立する. また, 記憶は短期記憶 (一時的に小さな容量の情報を保持すること) と長期記憶 (継続的に大きな容量の情報を保持すること) に分類することができる.⁶⁾ 長期記憶は, 言語的な情報 (言語的な記述・事実・意味) が記憶される「宣言的記憶」と言語的情報とは無関係に無意識的な行動や思考の手続きが記憶される「手続き記憶」(例: 自転車の乗り方) に分類できる. 宣言的記憶はさらに自分自身の直接的な経験や思い出を時間的・空間的な文脈で表現できる出来事に関する記憶 (エピソード記憶) と, 専門用語の定義や客観的な知見などを学修行動によって身につける記憶 (意味記憶) に分類される. 教員が講義によって学生に身につけさせるのは「意味記憶」である. 人間が情報刺激を受け取ってから「意味記憶」として長期間記憶させる仕組みについては, Atkinson & Shiffrin の「二重貯蔵モデル (Dual storage model)」で説明されている (Fig. 1).⁶⁾ すなわち, 「感覚登録器が受け取る情報 (刺激) は全て感覚記憶として一時的に保持される. 感覚記憶の大部分はすぐに忘却されるが, 感覚記憶の中で注意を向けられた情報のみが短期貯蔵庫に転送される. 短期貯蔵庫の情報のうち記銘処理 (覚えるべき情報と認識) されたものは反復練習により長期保存庫に転送され, 数分から数年間, あるいは一生にわたって保持される」というものである. 専門性の高い本学では学生の学修項目が多



Fig. 1. Dual storage model

分野多項目になるため、教員が学ぶべき項目を選択し講義でそれを学生に教授している。学ぶ内容が初見であることが多い学生にとって、講義は数多くある情報から今学ばなくてはならない項目を効率良く選択（記銘）できる重要な場となる。講義中に教授される情報は感覚登録器を通じて短期貯蔵庫に転送され、このうち記銘された情報のみが反復練習（自己学修）により長期保存庫に転送される。短期貯蔵庫の情報は30秒ほどしか保持されないといわれ、またその記憶容量には一定の限界があるため、学修者が講義に出席し、講義の内容をノートまたはプリントなどに記録することは、情報の意味記憶を完遂させるために重要かつ不可欠な行動といえる。ただし、講義内容を記録したとしても、その情報（用語、理論など）の意味を学修者が認知していなければ、たとえ学修者が講義記録を使って自己学修を行っても情報は記憶として定着（保存）されず、講義で伝授された情報を適切に再生（試験や仕事の現場において応用）させることもできなくなる。伝授される知識の本質を理解した記銘を行うためには、学生は向学心をもって講義に臨み、教員は適切な方法で知識伝達を学生に行う必要があるが、教授錯覚が発生してしまうと既述のように学生に対して良い教育効果を与えられなくなり、能動的な自己学修がすみやかに行えなくなってしまう。こうした学修の停滞を防ぐためにも、教員には教授錯覚への配慮が必要とされる。

学生がスムーズに学修に取り組める環境を確保するため、本学では既に教育効果の調査・分析が行われ教育内容の工夫・改善に取り組んでいる。調査方法は学生アンケートを用いた学生の意識調査で、アンケートの内容は教員の態度（熱意があるか、話し方が聞き取りやすいか等）、講義内容の感想（説明がわかりやすかったか、黒板・スライド・教材が有効利用されていたか等）または学修目標の達成度等である。学生の主観に基づくこうした教育内容の評価は、講義が学生の能動的な向学心を惹起できているかを評価する場合には大変有効である。しかし、この評価方法で得られる情報では教育内容の具体的な改善点を教員が認識することが困難なため、教育の質を担保するためには講義による教育効果を客観的に評価するための方法も必要となる。

タキソノミー（教育目標分類）によれば、教育目標は認知領域（知識）、情意領域（態度・習慣）、運動領域（技能）の3領域に分類され、認知領域

は、その理解度の深さにより想起、解釈、問題解決に細分化される。⁷⁾ 薬学コアカリキュラムでも、GIOを達成するためのSBOsは知識、態度、技能に分類され、知識は主に講義により教授される。

本稿では、講義で教授する知識のレベルを想起、解釈、問題解決に分類し、その内容を学生が講義によってどの程度理解できているかプレ・ポストテストを用いた方法により調査し、その結果を基に教授錯覚の発生について客観的評価を行った。

調査方法

1. 教授錯覚発生の評価方法

本稿では、2014年度に開講した生命薬科学科2年次後期の免疫学概論について講義内容の評価と分析を行った。免疫学概論は1単位・必修で、学修目標は「ヒトの主な生体防御反応について、その機構を組織、細胞、分子レベルで理解するために必要な知識を修得する」とした。講義回数は15回（15回目は総括的評価のための試験）で、2回目の講義から13回目の講義までを調査対象とした。

本研究で講義内容を評価する目的は、学生が講義で教授される内容をどの程度理解できているかを確認するためである。評価の対象は知識で、学生が講義で教授された知識を講義中に理解できているかを確認した。被評価者は免疫学概論の受講生（31名）で、評価者は免疫学概論の担当教員が行った。評価を行う時期は、各講義の開始前（プレテスト）と終了後（ポストテスト）とした。評価方法は、再生形式（穴埋め形式など）または再認形式（○×形式、多肢選択形式など）の問題による客観試験（ペーパーテスト）で行った。試験内容は、その日の講義で学生に教授する知識に関するものとした。問題数は2問程度とし、1問あたり1~10個の解答を求める内容とした。また、試験問題はプレテストとポストテストで全く同じ内容とした。試験時間は7分間、解答時にノート・教科書・配布プリントなどの閲覧は認めるが、学生間での相談は禁止とした。各試験終了後に答案用紙を回収し、ポストテスト終了後に試験問題の解答と解説を受講した学生に配布した。

答案は講義終了後すぐに採点し、プレテストとポストテストの結果を集計した。学生ごとにポストテストの正解数からプレテストの正解数を引いた値を算出し、差の値がプラス（正の値）ならば

「当該学生に対して, 教育効果あり」, 差の値が0 (ゼロ) またはマイナス (負の値) ならば「当該学生に対して, 教育効果なし」と判定した. なお, プレテストが満点でポストテストも満点の場合は, 講義による教育効果の評価が行えないので統計の対象から除外した. ただし, プレテストが満点でポストテストが満点とならなかった場合は, 「教育効果なし」と判定した. この結果を基に, 下記の計算式により教授錯覚発生率を算出した.

教授錯覚発生率 (%)

$$= \left(\frac{\text{「教育効果なし」となった学生数}}{\text{統計対象となった学生総数}} \right) \times 100$$

また, 各設問の内容は認知のレベルによって想起, 解釈 (理解), 問題解決 (応用) に分類した. 以下に分類の指標と出題例を記載した.

想起: 記憶された単純な知識を思い出す.

例1) Table 1 の4-①で出題された問題

問題) () に入る適切な語句を選択肢の中から選びなさい.

骨には, 古い骨を破壊する (1) と新しい骨を形成する (2) が存在する. (1) の働きが (2) を上回ると, 骨は (3). この状態を (4) と呼ぶ.

選択肢) 1) ①破骨細胞 ②骨髄細胞

③骨芽細胞

2) ①破骨細胞 ②骨髄細胞

③骨芽細胞

3) ①丈夫になる ②もろくなる

③骨折しても再生しやすくなる

4) ①成長痛 ②関節リウマチ

③骨粗鬆症 (こつそしょうしょう)

答え) 1) ①, 2) ③, 3) ②, 4) ③

例2) Table 1 の3-②で出題された問題

問題) 好中球にあてはまる項目を下記選択肢から全て選び出さない.

選択肢) ①リンパ球である

②顆粒球である

③骨髄細胞が分化した細胞である

④貪食作用がある

⑤抗原提示能力がある

⑥活性酸素を分泌する

⑦抗体を産生する

⑧Toll 様レセプター (TLR) をもっている

⑨抗体レセプターをもっている

⑩補体レセプターをもっている

答え) ②, ③, ④, ⑥, ⑧, ⑨, ⑩

解釈: 1. 言葉・表・グラフなどの内容を他の表現に変換する.

2. 現象間の関係を認識する.

3. データの意味を理解する.

4. 示されたデータから, その範囲を越えて, 結果を推量する.

例) Table 1 の2-⑥で出題された問題

問題) 以下の事例に該当する免疫を下記の選択肢から選び番号で答えなさい.

「新生児の体内に菌が侵入したが, 体内にいた免疫細胞が排除した。」

選択肢) ①自然免疫 ②自然獲得免疫

③人工獲得免疫 ④自然受動免疫

⑤人工受動免疫 ⑥自然能動免疫

⑦人工能動免疫 ⑧体液性免疫

⑨細胞性免疫

答え) ①

問題解決: 1. 特定の問題を解決するために知識を応用する.

2. 種々の要素を意味ある一つのものに統合する.

例1) Table 1 の7-②で出題された問題

問題) B型の人がB型抗原に対する抗体をもっていない理由を説明しなさい.

答え) 一部の腸内細菌にはB型抗原に類似した抗原が発現し, 生後こうした抗原の感作などにより, A型やO型の人にはB型抗原に対する抗体が誘導される. しかし, B型の人には, B型抗原に対して免疫寛容が成立しているので, 生後, B型抗原に感作されても免疫反応が起きない. そのため, B型抗原に対する抗体はB型の人体内では誘導されない.

例2) Table 1 の8-①で出題された問題

問題) () に入る適切な語句を選択肢の中から選びなさい.

B型の方は胎児の段階で(1)と接触しているので、(2)に対する(3)が成立する。出生後は、環境中に存在する(4)に感作されることで(5)を獲得するが、環境中に存在する(6)に感作されても(7)は誘導されない。B型の母親がA型の胎児を妊娠したとしても、胎児の赤血球が母親の抗体による傷害を受けないのは、母親の胎内で誘導される赤血球抗原に対する抗体のタイプが(8)だからである。

- 1), 2), 4), 6) 用の選択肢
 ①A抗原 ②B抗原 ③AB抗原
 ④AまたはB以外の抗原
- 3) 用の選択肢
 ①過敏症反応 ②免疫寛容
 ③拒絶反応
- 5), 7) 用の選択肢
 ①抗A抗体 ②抗B抗体
 ③抗AB抗体
 ④A抗原またはB抗原以外と反応する抗体
- 8) 用の選択肢
 ①Ig M ②Ig G ③Ig A
 ④Ig E ⑤Ig D

答え) 1) ②, 2) ②, 3) ②, 4) ①,
 5) ①, 6) ②, 7) ②, 8) ①

2. プレ・ポストテストの学修意欲に与える影響

プレ・ポストテストの実施が学生の学修意欲にどのような影響を与えるかを明らかにするために、「免疫学概論」14回目の講義終了時に学生アンケートを実施した。14回目の講義受講者28名にアンケート用紙を配布し、以下の質問事項について無記名で回答を行ってもらった(複数回答可)。得られた回答は内容ごとに分類し集計した。

質問1 講義の進め方について意見があれば聞かせてください。

- ①良かったところ
 ②改善して欲しいところ

質問2 講義内容についての意見を書いて下さい。(難しすぎる, 簡単すぎる, 知りたい知識が得られなかった等)

質問3 プレ・ポストテストについての感想・意見・改善点を書いて下さい。

結果・考察

プレ・ポストテストは講義終了直後に採点し、教授錯覚の発生率およびプレ・ポストテストの平均点を算出した(Table 1, Fig. 2)。また、この結果を認知レベル(想起, 解釈, 問題解決)で分類し、それぞれについて統計処理を行った。なお、「免疫学概論」は講義形式の一方向型授業で、講義は毎回同じ教員が担当し、講義方法(板書の様式, 説明の音量・スピード, 資料の配布など)が講義によって大きく変動することはなかった。学生の平均出席率は $91.6 \pm 5.8\%$ (最低出席率80.6%, 最高出席率100.0%)で、講義ごとに学生の人数や構成が大きく変動することはなかった。プレテストとポストテストの結果については、本学の評価基準に従い、60点以上の学生は「当該項目で必要とされる学力がある」と評価した。

想起レベルの教授項目に関するプレテストの結果について統計処理を行ったところ、平均点が60点未満(45.0 ± 23.6)となり(Table 2)、受講前の学生は「免疫学概論」の想起レベルに関する学力が全般的に不十分であると評価できた。本稿で調査対象とした免疫学概論・受講生の大部分は平成25年度入学生であり、2年前期までのカリキュラムでは免疫学に関わる講義が開講されていないことから、学力不十分という評価は妥当な結果といえる。しかし、講義項目の中には、それまでの学修経験から講義を受けなくても正解を導き出せるものも含まれていた。Table 1の4-①の問題は、プレ・ポストテスト共に全問正解できた学生が21名(受講者総数29名)、残り8名のプレテストの平均点も92.2となっており、この項目に関して受講生は講義受講時には既に「必要とされる学力がある」状態と評価された。こうした想起レベルの解説が必ずしも必要ではない項目については、来年度の講義ではカリキュラムの到達目標を念頭に置きながら解説を省略(または簡略化)、または講義内容の難度を調整する(解釈・問題解決レベル

Table 1. The average of pre-post-test and the investigation into incidence of teacher's misunderstanding in education

講義回数－設問番号	2-①	2-②	2-③	2-④	2-⑤	2-⑥
教授錯覚発生率(%)	70.0	56.7	33.3	46.7	26.7	93.3
学修項目	免疫の分類	免疫の分類	免疫の分類	免疫の分類	免疫の分類	免疫の分類
認知のレベル	解釈	解釈	解釈	解釈	解釈	解釈
プレテスト平均点	23.3	23.3	16.7	23.3	13.3	43.3
ポストテスト平均点	31.7	34.2	46.7	50.0	50.0	26.7
受講者数	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
統計対象外の学生数	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
講義回数－設問番号	3-①	3-②	4-①	4-②	5-①	5-②
教授錯覚発生率(%)	47.6	0.0	0.0	10.3	3.6	40.0
学修項目	骨髄細胞	好中球	骨の破壊・再生	マクロファージ	抗体産生の仕組み	抗体の性質
認知のレベル	解釈	想起	想起	想起	想起	解釈
プレテスト平均点	60.4	40.0	92.2	42.4	13.9	55.9
ポストテスト平均点	82.7	90.3	100.0	85.7	79.8	82.1
受講者数	25.0	25.0	29.0	29.0	28.0	28.0
統計対象外の学生数	4.0	0.0	21.0	0.0	0.0	8.0
講義回数－設問番号	6-①	6-②	7-①	7-②	8-①	8-②
教授錯覚発生率(%)	28.6	58.8	7.7	5.3	42.9	83.3
学修項目	抗体凝集阻害	輸血	輸血	新生児溶血性貧血	血液型と抗体	抗体の多様性
認知のレベル	問題解決	解釈	問題解決	問題解決	問題解決	問題解決
プレテスト平均点	53.8	60.8	16.3	37.0	59.7	3.2
ポストテスト平均点	82.7	70.8	59.3	92.6	67.7	19.4
受講者数	26.0	26.0	26.0	26.0	31.0	31.0
統計対象外の学生数	12.0	9.0	0.0	8.0	3.0	1.0
講義回数－設問番号	9-①	9-②	10-①	10-②	11-①	11-②
教授錯覚発生率(%)	10.7	36.7	3.4	48.3	51.7	31.0
学修項目	抗原	移植	Th1, NK 細胞	NK 細胞	Tc 細胞	クローン選択説
認知のレベル	想起	解釈	想起	問題解決	想起	解釈
プレテスト平均点	47.3	45.0	34.1	6.9	65.5	0.0
ポストテスト平均点	89.3	76.7	70.3	51.7	77.4	67.7
受講者数	30.0	30.0	29.0	29.0	29.0	29.0
統計対象外の学生数	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0
講義回数－設問番号	12-①	12-②	13-①	13-②		
教授錯覚発生率(%)	0.0	73.3	0.0	29.2		
学修項目	補体	補体, 抗体	サイトカイン	サイトカイン		
認知のレベル	想起	問題解決	想起	解釈		
プレテスト平均点	25.0	66.7	26.0	0.0		
ポストテスト平均点	96.3	71.1	98.7	72.0		
受講者数	28.0	28.0	26.0	26.0		
統計対象外の学生数	2.0	13.0	0.0	1.0		

※1 講義回数－設問番号

例) [2-①] は、「2回目の講義で行ったプレ・ポストテストの間1」の意味。

※2 統計対象外の学生

プレテスト・ポストテスト共に全問正解した学生は統計対象から除外した。

の講義を行う) 予定である。一方, 想起レベルのポストテストでは平均点が60点以上 (85.9 ± 2.2) に上昇し, 教授錯覚発生率も $4.7 \pm 4.4\%$ と低い値を示したことから, 「免疫学概論」の講義内容は, 想起レベルの内容を教授する場合において, 教授錯覚が発生し難く, 講義時間内にほぼ全ての学生に対し効果的な教育効果を与えられる手法で講義が行われていると評価することができた。Table 1の

3-②の問題を分析例として挙げると, この項目は講義の前後で平均点が約50点上昇し, 教授錯覚発生率も0%となっていることから, このときに行われた講義は受講した学生全員に良い教育効果を与えていたと客観的に評価することができる。

解釈・問題解決レベルの講義について統計解析を行った結果, プレテストの平均点が60点未満 (解釈 36.9 ± 18.1 , 問題解決 29.5 ± 22.1) となってお

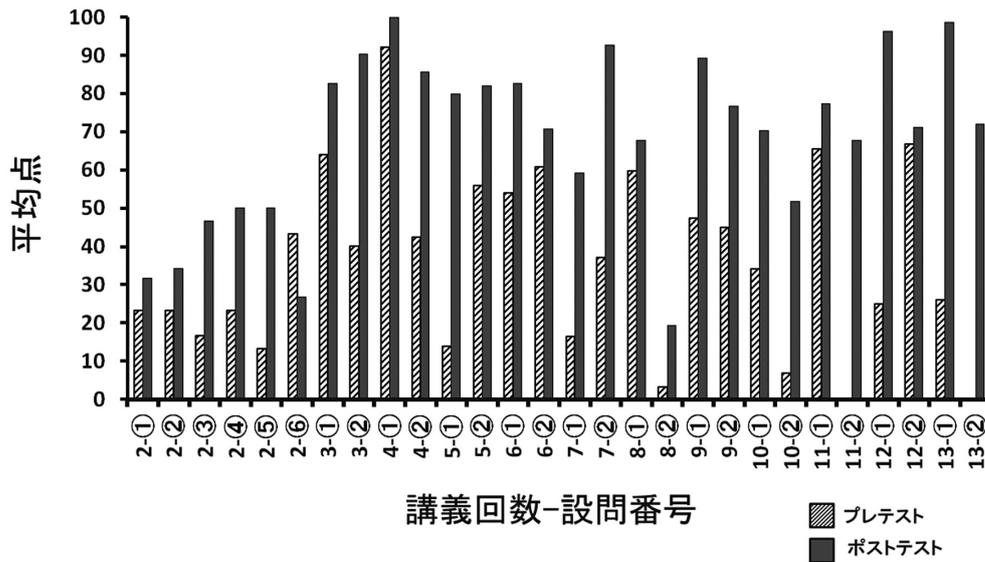


Fig. 2. Average of the pre-post-test

Table 2. Statistical analysis of the investigation into incidence of teacher's misunderstanding in education

認知のレベル	教授錯覚発生率 (%)	プレテスト平均点	ポストテスト平均点
想起 (n=6)	4.7± 4.4	45.0±23.6	85.9± 2.2
解釈 (n=10)	51.0±18.7	36.9±18.1	55.2±20.3
問題解決 (n=6)	36.0±26.6	29.5±22.1	62.2±23.6

MEAN±STD

り、講義受講前の学生は当該項目に関する学力が不十分な状態であることが確認された。こうした学生のポストテストの平均点は解釈レベルで 55.2 ± 20.3 、問題解決レベルで 62.2 ± 23.6 となっており、講義受講後も関わらず講義内容が学生には十分理解されていないことが明らかになった。また、教授錯覚発生率は解釈のレベルで $51.0 \pm 18.7\%$ 、問題解決のレベルで $36.0 \pm 26.6\%$ となっており、約半数の学生が講義中にその教授内容を理解できていなかったことを示している。これらの結果から、「免疫学概論」で行っている講義内容は、講義時間内に解釈・問題解決レベルの知識を学生に理解させることが難しい手法で行われていると評価された。このように教育が不十分と評価された項目について著者らは、次回以降の講義でその補完を行っている。Table 1の2-⑥の内容を例に挙げると、この項目は教授錯覚発生率93.3%で、ほとんどの学生が講義を受けて理解が深めることができなかった項目である。しかも、ポストテストの平均点がプレテストの平均点を下回っていることから、講義で行った解説が学生に

誤解と混乱を招いてしまっていると考えられた。この結果を基に講義内容を反省したところ、新生児の自然免疫の解説が講義終了間際になってしまい、説明を簡素化してしまったことが学生の混乱を招く原因として考えられた。この内容については、次回の講義の冒頭で学生に事情を説明し改めて解説を行った。Table 1の8-①の事例では、プレテストの平均点が59.7であったことから、7回目までの講義により当該項目に関して必要とされる学力が身につけていると評価された。しかし、ポストテストの平均点が67.7、教授錯覚発生率42.9%となっており、8回目の講義自体には十分な教育効果が含まれていない内容であることが示された。この項目を分析したところ、「抗体の中でIgGのみが胎盤を通過できる」とした想起レベルの知識を問題解決のレベルで応用できない学生が多数いることが確認された。抗体に関する解説は5回目の講義で行っていたため、8回目の講義では抗体の性質についての説明は簡略化していた。しかし、この知識が問題解決のレベルで応用できるまでに深められていないため、8回目の講義内容が学

Table 3. Impression and opinion about the lecture

質問1 講義の進め方について意見があれば聞かせてください。

①良かったところ

意見	回答数
スライド・アニメーションがわかりやすい	15
プレ・ポストテストがある	9
練習問題がある	4
授業の進め方が良い	3
質問の答えが丁寧	3
重要ところが明示されている	2
板書する時間を確保してくれる	2
講義のスライドが自由に閲覧できる	1
なし・無回答	1
回答総数	40

②改善してほしいところ

意見	回答数
ノートを書くより解説を聞くことに集中したい	1
プリントだけでは理解しづらい	1
プレテストの時間を短くしてほしい	1
板書するためにとる時間が長い	1
スライドの図・質問の回答をプリントで配布してほしい	1
講義の内容が問題を解くためには不十分であった	1
スライドが自宅で見られない	1
なし・無回答	21
回答総数	28

質問2 講義内容についての意見を書いてください(難しすぎる, 簡単すぎる, 知りたい知識が得られなかった等)。

意見	回答数
丁度良い	6
難しくなかった	2
やや難しい	1
難しかった	2
専門用語が多い	1
難しくても何度も解説されたので理解できた	1
難しい内容の時と簡単な時の差が激しい	1
プレ・ポストテストが難しかった	1
講義内容とプレ・ポストの内容に差がある	1
興味をもって聞くことができた	1
なし・無回答	13
回答総数	30

質問3 プレ・ポストテストについての感想・意見・改善点を書いてください。

感想・意見・改善点	回答数
理解が深まる・復習しやすい	15
良い・継続してほしい	6
問題の何度が丁度良い	1
問題が難しすぎる	1
なし・無回答	4
回答総数	28

生には理解が難しかったと考えられた。この項目については、次回の講義で説明を改めて行っている。一方、Table 1の7-②のように問題解決レベルの問題であるにも関わらず教授錯覚発生率5.3%、ポストテストの平均点が92.6(プレテストに比べて55.6点上昇)している事例も認められた。この事例ではプレテストの平均点が37.0で受講前の学生は当該項目に関して十分な理解を得ていないと評価された。それにも関わらず大部分の学生が講義時間内に高難度な内容を理解できたのは、6-①および6-②で7-②に関連する内容の説明を受けていたため、7回目の講義内容が理解しやすかったものと考えられた。こうした結果から、解釈・問題解決レベルの高難度な内容に関しては、講義期間中に何度も話題に挙げ解説を繰り返すことが理解を深め学力を向上させる上で重要と考えられた。

このようにプレ・ポストテストは教員が講義内容を評価する上で有用な手法と考えられる。しかし、評価が教員のために行われるのは本末転倒で、評価は学生のために行われなくてはならない。そこで、免疫学概論では14回目の講義終了時にアン

ケートを行い、プレ・ポストテストが学修に及ぼす負担や影響について調査を行った。アンケートの結果は、Table 3に記載した。「プレ・ポストテストについての感想・意見・改善点を書いてください」に対する質問で最も回答が多かったのが「理解が深まる・復習しやすい」(53.6%)、次に多かった意見が「良い・継続してほしい」(21.4%)で、プレ・ポストテストの実施が学修の負担や悪影響を及ぼすなどの意見はなかった。こうした結果から、プレ・ポストテストは学生の理解を深め、自己学修を促す効果が期待できる教育方法として有効である可能性が示唆された。また、講義の進め方や講義内容に関する質問でもプレ・ポストテストの実施による講義内容の質の低下を訴える意見がなかったことから、プレ・ポストテストは、教育効果の向上と教育の質の担保に有効であると考えられた。

講義内容の評価は、これまででも本学を含む多くの大学で学生アンケートによって行われている。アンケートによる評価法は、講義に対する学生の満足度や達成感を問うことができるので、学生の講義に対する印象を教員が認識する上で大変有効

で、講義が学生の能動的な学修意欲を刺激できているかを評価することができる利点がある。しかし、こうした学生アンケートでは講義が学生にもたらす教育効果を客観的に評価することができないという短所も存在する。今回、我々が提案したプレ・ポストテストによる教育内容の評価方法は、学生に与える教育効果を数値化できる利点があり、得られた評価結果は講義内容の改善や解説の追加の必要性を判断する根拠とすることができる。短所はプレ・ポストテストを実施するために講義の時間（情報伝達を行う時間）が短縮され、情報伝達量が減少することであり、情報伝達量が多い講義では反転授業（講義で教授する基礎的な内容を事前に自己学修させ、講義では応用力を高める講義を行うこと）を取り入れるなどの講義形態の工夫が必要となる。

今回の調査結果から想起レベルの教授は教授錯覚の発生頻度は低いと予想される。しかし、Atkinson & Shiffrin の「二重貯蔵モデル (Dual storage model)」に基づく記憶の仕組みを考慮すると、たとえ想起レベルの内容であっても学生が記憶を完遂させるためには、講義による記銘だけでは不十分で、学生自身が保存と再生・再認を繰り返し行わなくてはならない。そのためにも、学修環境（本学であれば、薬学ゼミナールデータベースシステムなど）を整備し、学生がより学修しやすい環境を整えることが不可欠と考えられる。一方、教員側も解釈・問題解決レベルの知識を教授する場合は教授錯覚が起りやすいことを念頭に

おき、自身が行う講義内容の評価・改善を常に意識することが学生の学力向上には必要と考える。また、プレ・ポストテストなどの記銘段階の教育方法の改善が保存や再生・再認の過程にどのような影響を与えるかも体系的な教育を考える上で重要である。この点については、講義方法の改善と定期試験の結果との関連性なども含め、今後検討していく予定である。

REFERENCES

- 1) 山下純宏, 教授錯覚, 金沢大学十全医学会雑誌, **103**, 521 (1994).
- 2) 磯部貴光, 臨床実習における教授錯覚について, 理学療法学, **17**, 280 (1990).
- 3) 近藤祐子, 一転倒事故からみた反省, 高知大学学術情報リポジトリ (<http://hdl.handle.net/10126/3583>), cited 15 January, 2015.
- 4) 木野 茂, 教員と学生による双方向型授業－多人数講義系授業のパラダイムの転換を求めて－, 京都大学高等教育研究, **15**, 1-13 (2009).
- 5) 漁田武雄, エピソード記憶と文脈依存効果, 静岡大学漁田研究室教材 (2013).
- 6) 乾 敏郎, 感覚・知覚・認知の基礎, 電子情報通信学会 (2012).
- 7) 高橋洸治, 教育目標の新しい分類法, 静岡大学教育学部研究報告, 人文・社会科学篇 **51**, 203-220 (2001).