

## I 方式 TBL (今井式チーム基盤型学習) を利用する参加型授業

Participative class using I-type Team-Based Learning  
(Imai-type TBL)

川島 裕也・今井 信行

Yuya KAWASHIMA and Nobuyuki IMAI

In recent years, higher education has reached a major turning point, and there has been a strong demand for teaching included active learning in Japan. Therefore, we report originally participative class method using Imai-type Team-Based Learning (I-type TBL). The process of I-type TBL consists of four steps such as question, Pre-TBL, TBL, and explanation. In addition, a major feature of I-type TBL is the use of e-mail, which is extremely cheap, simple and time-efficient.

## 1. はじめに

日本の高等教育は大きな転換期を迎えている。昨今の日本は2018年問題や第4次産業革命から端を発した世界規模の激しい社会的変化の渦中にある。その中で高等教育機関は、社会を支え社会を牽引する人材育成が求められ、2018年の中央教育審議会答申「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン」の中で多くの提言がなされており、高等教育機関は学修の成果を学修者が実感できる教育、すなわち、教員主体の授業から学修者主体の授業への転換が急務となっている。このような学生が主体的に学修する教育方略の必要性は以前にも提言がなされており、1996年の中央教育審議会答申「21世紀を展望した教育の在り方について」に記載された「生きる力」の定義の一部である自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、他人とともに協調し、よりよく問題を解決する資質や能力が必要とされており、能動的学修(アクティブ・ラーニング)が強く求められるようになった。

能動的学修の教育方略のひとつとして、TBL(チーム基盤型学習, **T**eam-**B**ased **L**earning)がある。TBLとは、集合授業において出席者を少人数の班に分けて講義・演

習をおこなう形態であり、1970年代後半、オクラホマ大学ビジネススクール教員のLarry K. Michaelsen 博士によって、編み出された教育方略である<sup>1)</sup>。

一般的なTBLのプロセスは、以下の6つのステップから成る<sup>2),3)</sup>。

- 1) 個人学習： 教員が事前に指定した資料に基づいて、個々の学生が基礎知識を習得する。
- 2) 個人テスト： 学生が課題に対して、学生個々の解答や見解を持つ。
- 3) グループテスト： 学生が個人テストと同じ課題を班で取り組み、それぞれの班がその場で解答の正誤を知り、正答に到達するまで自分たちのペースで議論する。
- 4) チームからのアピール： 学生が、誤りとされた解答の弁護をする。
- 5) 教員からのフィードバック： 課題、正答、誤答およびそのチームからの解答弁護などに対して、教員が介入する。
- 6) 応用重視の学習活動： 学生が課題で習得した基礎知識を用いた応用課題に取り組む。

すなわち、課題に対して、個人の解答や見解を持ち、それを班で持ち寄り議論し、答えを導いていく。そして、教員より補足説明としてフィードバックがなされていくプロセスとなる。

連絡先：今井信行 nimai@cis.ac.jp

千葉科学大学薬学部薬学科

Department of pharmacy, Faculty of pharmacy, Chiba Institute of Science

(2019年9月30日受付, 2019年12月17日受理)

しかしながら、薬学教育、特に専門科目に取り入れるには問題点がある。ひとつは時間である。一般的なTBLにおいては、ステップ2～5の実施時間が45～75分に設定されており、グループテストにおいては、授業時間内に取り組みせなければならない。薬学教育、特に専門科目においては、非常に多くの到達目標(SBOs; **Specific Behavioral Objectives**)が設定されており、頻繁にTBLを導入することは困難である。また、用意する手間とコストも問題となる。グループテストには、その場で課題の正誤を知り、議論やフィードバックができるようにスクラッチカードが用いられることが多く、用意する手間が多く、コストにおいても安価とは言えない。さらに、アクティブ・ラーニングの大きな課題となるのが、数量的評価である。一般的なTBLでは学生間でのピア評価が導入されているが、主観的あるいはそれに近い評価を単位認定に関わる評価点として導入するには、クリアしなければならない課題も多い。

I方式TBLは、スクラッチカードなどの道具を特別に準備する手間もなく、短時間で実施でき、得られたプロダクトの数量的評価が容易であり、集団レベルに合わせた変更が容易である。そこで今回は、本方法を千葉科学大学薬学部薬品合成化学実習に取り入れ、得られた2015年度から2019年度の5年間の実績を実施者の体験に基づく若干の考察を加えて報告する。

## 2. 対象

薬品合成化学実習は薬学部薬学科および生命薬科学科2年次の専門実習科目として開講され、週2日、1日6時間、計6日間の1単位科目である。生命薬科学科においては選択科目であるが、薬学科においては必修科目のため、ほとんどの薬学部2年次学生が受講している。受講者数は2015年度の1組が73名、2組が81名、2016年度の1組が83名、2組が77名、2017年度の1組が48名、2組が57名、2018年度の1組が54名、2組が49名、2019年度が64名であった。実習室の収容人数および他の実習科目との兼ね合いで2019年度以外は二組とした。

## 3. 方法 (I方式TBL)

I方式TBLの大きな特徴として、電子メールの活用がある。課題の解答を電子メールで送付させることで、a) 解答を提出した後でも、学生自身が自分の解答がチェックできる、b) 評価者が受信メールをすぐにチェックできるため、学生の解答に基づくフィードバックが可能である、c) 評価者がOutlookなどのプログラムで受信メールをソートすることによって、学籍番号順に並べることが簡便であり、それに基づく数量的評価が効率的にできる、d) 電子媒体であるため、紙媒体と異なり場所を取らず、評価資料として保存がしやすいなど非常に多くの

メリットがある。また事前準備の必要がなく、突発的に学生の理解度を測りたいときにも有効な手法となる。

I方式TBLのプロセスは非常にシンプルであり、以下の4つのステップから成る。

- 1) 問題出題： 実習に関連する問題だけでなく、薬学部2年次までに習得していると考えられる知識を問う問題も出題する。その際、解答にたどり着くヒントを提示しておく。問題出題の最後には必ず、当該問題に対して、学生が質問する時間を設ける。
- 2) Pre-TBL： 制限時間は3分程度。班で議論する前にまず問題に対して自分なりの解答(意見)を持つことが目的である。個人が電子メールにて解答を送付する。時間内であれば、何度でも解答できる。
- 3) TBL： 制限時間は3～5分程度。問題に対して班で議論し、解答する。班の代表者一名がメールにて解答を送付する。時間内であれば、何度でも解答できる。3～5名を一班として実施。
- 4) 問題解説： TBL終了後、すぐにフィードバックを行う。

以上のI方式TBLを実習1日目のオリエンテーションを除く実習2～6日目に各日1～3回実施した。

## 4. I方式TBLの数量的評価方法

規定のメール形式で解答が正解であれば1ポイント、規定のメール形式で解答が不正解であれば0.5ポイント、規定のメール形式でなかった場合は0ポイントとして合計(a)し、実習中にx回のTBL(Pre-TBLもx回行う)を行ったとき、平均 $(a/2x)$ し、規定の評価点割合を乗し、評価点とした。本報告においては100点満点として、 $100 \times a/2x$ を評価点とした。

規定のメール形式とは以下の2つの項目である。

### 1) 件名

以下の2つの場合において、件名の表記が守られていること。

Pre-TBL実施時：半角で「実施年月日+学籍番号+キーレター」

TBL実施時：半角で「実施年月日+学籍番号(番号順、アルファベット順)」

### 2) 本文

問題の略称を入力のうち、解答は原則20字以上で入力していること。

提出された電子メールは件名でソートするため、件名に誤りがあると日付および学籍番号順が異なってしまうために本評価の規定にした。Pre-TBL実施時のキーレタ

一はその場で開示するため、基本的にはその場になければ、情報が得られない。

以上のことから、送付するメール形式の規定を厳守すれば、たとえ解答が不正解であっても50%の点が得られる。本方法は自ら学び、自ら考え、他人とともに協調し、よりよく問題を解決する資質や能力の教育方略と考えているが、実習の成績評価としては、実習態度の評価点としての側面があり、規定のメール形式が理解できている、すなわち、教員からの説明をよく聞き、理解していることでの評価点も加味している。もちろん、この数量的評価は集団レベルによって変更可能であり、すでに規定のメール形式が間違えようがないほど習熟しているのであれば、メール形式は評価基準には含めず、解答の良・不良での評価、それぞれのポイントの数値の変更や評価基準の細目化などの評価形式の変更も可能である。

## 5. 結果・考察

5年間の薬品合成化学実習の総合成績とI方式TBL評価点の相関図を図1~5に示した。総合成績とは、試験(40%)、レポート(20%)、実験態度(40%)とした総合評価点であり、I方式TBL評価点とは、実験態度に含まれるI方式TBLの点数のみを取り出し100点満点にした点数である。また、単位未判定(E評価)となる学生を除いている。2015年度から2019年度の相関係数はそれぞれ0.40, 0.63, 0.56, 0.57, 0.63となり、いずれの年度においても、総合成績とI方式TBL評価点には中程度の正の相関が見られた。この相関係数はその学年集団の特徴をよく表していると筆者は感じる。I方式TBL評価点はメール形式を厳守すれば、50%の点を得られる。一般に成績が良好な学生は、教員の説明を傾聴し、理解する傾向が強いが、2015年度薬学部2年生、すなわち2014年度入学生はそうとは限らない傾向を0.40という相関係数はよく表している。一方で2016年度薬学部2年生は教員の説明をよく傾聴する傾向があり、相関係数も0.63と比較的に高い。また2015年度から2019年度の近似直線の傾きはy軸を総合成績、x軸をI方式TBL評価点としたとき、それぞれ0.44, 0.58, 0.52, 0.57, 0.65となり、ペーパー試験およびレポートが含まれる総合成績の方が、I方式TBL評価点よりも点数が高い傾向が見られた。これはI方式TBLにおいてグループディスカッションにおける協調的な対話能力の欠如というよりも、問題に対しての根本的な説明能力および文章作成能力が関係していると考えている。たとえば、「6員環を形成する分子内反応は分子間反応よりも反応速度が速いのはなぜか」というような問題を出題したとする。解答としては、「距離が近いから」でも間違っていない。ただし、解答は20字以上という条件があるため、より具体的な説明能力と文章作成能力が問われることとなる。またI方式

TBLは短時間で考え、解答を導き出す対応力も必要とされるため、学生にとってはペーパー試験やレポートよりも難易度が高いと考えられる。

各年度(2015年度から2018年度までは2組に分かれた)の0ポイントの人数、すなわち、解答の電子メールの形式に誤りがあるか、または電子メールを送付していないかの人数の割合を2日目~6日目別(I方式TBLは一日に1~3回実施)に表1に示した。2019年度以外は2日目よりも6日目の0ポイントの人数の割合は減少した。初回はPre-TBL3分およびTBL5分という短い時間で問題に対応できなかった学生が回数を重ねることで、I方式TBLに対応できるようになったことが示唆された。また、解答を導くための教材は何を使用してもよく、制限はしていないが、短い時間で各自が必要とする情報を得ることは本学の学生にとって困難であり、訓練することが重要になる。それはスマートフォンをはじめとする電子機器を操作する要領にも言えることであり、問題に対する検索能力が向上したことが考えられる。

0ポイントの人数が増加している実習日も見受けられた。たとえば、2016年度1組の3日目が2日目の8%と比べ、15%と顕著に増加した。これは取り上げた問題の難易度の影響が大きいと考える。この日には「実習書に添付されている<sup>1</sup>H NMRチャートに含まれる副生成物は何か」との問題を出題した。この問題は学生にとっては難しい。<sup>1</sup>H NMRチャートを実際に解析するのは本実習がはじめてであり、この問題の解答を導くためには<sup>1</sup>H NMRチャートの読み方を理解し、かつ生成物が読み取れてはじめて副生成物が見えてくる。さらに<sup>1</sup>H NMRチャートのピークから副生成物の構造式を予想しなければならず、この問題は優秀な学生にとってもチャレンジ精神を掻き立てる思考過程を有する。このような問題にはPre-TBLの前に多くのヒントを与えるが、それでも考えることを諦めてしまう学生も少なくない。

TBLの解答はグループの代表者が送る電子メール一通のみであり、その解答のポイントが個人の得点になる評価方法になっている。Pre-TBLにおいて、グループメンバーに正解者がいない場合でもTBLにおいては、正解している例が各年各組に1~3例見受けられた。そのような解答は他グループの解答に似通っているような傾向が見られた。これはグループ内だけではなく、グループ間でも議論を行うことで、問題を正答に導くために必要なネットワーク構築ができてきたのではないかと考えている。もちろん議論の場をグループ内のみと限定的にはしていないため、自らが考え、他人とともに協調し、よりよく問題を解決するための資質や能力の向上が見られたと考えている。

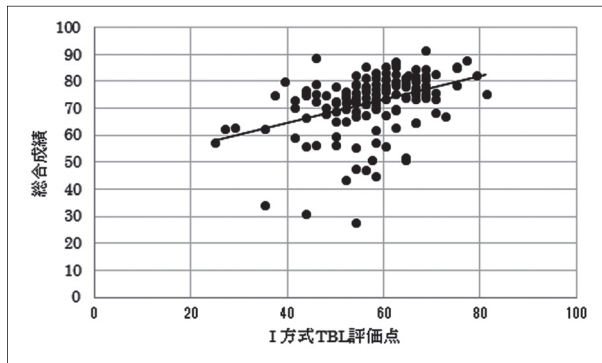


図1. 2015年度総合成績とI方式TBL評価点との相関

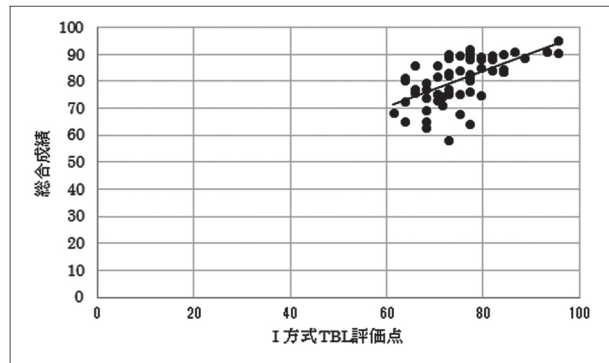


図5. 2019年度総合成績とI方式TBL評価点との相関

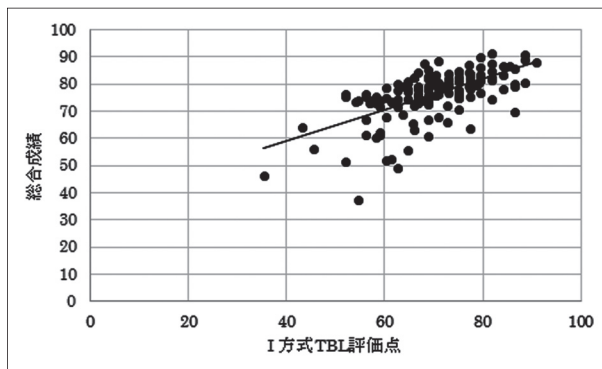


図2. 2016年度総合成績とI方式TBL評価点との相関

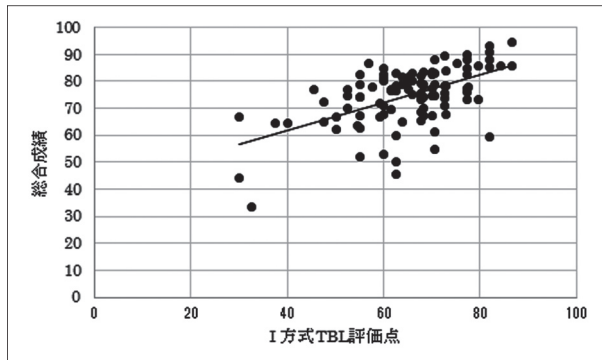


図3. 2017年度総合成績とI方式TBL評価点との相関

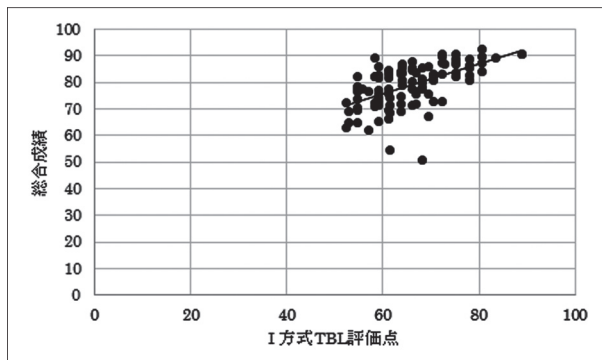


図4. 2018年度総合成績とI方式TBL評価点との相関

表1. 各年度組の日別における0点の人数の割合 [%]

	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
2015 1組	22 (2)	13 (3)	7 (2)	5 (3)	6 (2)
2015 2組	18 (2)	8 (3)	13 (3)	9 (2)	14 (2)
2016 1組	8 (2)	15 (3)	3 (2)	6 (3)	7 (2)
2016 2組	11 (2)	7 (2)	6 (2)	5 (3)	3 (2)
2017 1組	11 (2)	11 (2)	11 (2)	6 (3)	4 (2)
2017 2組	15 (2)	14 (2)	7 (2)	23 (2)	9 (2)
2018 1組	6 (1)	26 (2)	6 (2)	6 (2)	4 (2)
2018 2組	12 (2)	12 (2)	5 (2)	9 (3)	11 (2)
2019 1組	4 (1)	5 (2)	21 (2)	3 (3)	11 (3)

小括弧内はTBL実施回数

## 6. 結論

本方法は、今までの教員主体の授業から、学生主体の授業に転換する一つの方略として、一石を投じるものであり、学生自らが考え、他人とともに協調し、よりよく問題を解決する資質や能力を向上させるものであると考えている。教員は事前に用意する教材はなく、どのタイミングにおいても実施可能である。本方法を用いることにより、学生の理解度を教員が瞬時に確認することもでき、それに基づくフィードバックや講義の方向性やスピードを随時調節することも可能である。

## 7. 今後

本方法は薬品合成化学実習だけでなく、座学形式である専門科目にも取り入れ、興味深い知見が得られている。その1つは、講義を集中して傾聴する学生が多くなってきたことである。その理由はいくつか考えられるが、いつTBLが実施されるのかがわからないという緊張感を学生に対して持たせていることは1つの要因として考えられる。前述にもあるようにTBLにおいては、授業中に問題に対する解答のヒントや解答に近い説明も織り交ぜており、授業を集中して傾聴している学生が、TBLに有利なように実施している点が挙げられる。さらに次回以降のTBLの問題をリークすることによって、学生が予習する傾向もある。今後、専門科目に取り入れた結果を蓄積することにより、本方法の有用性を検証していきたい。

## 引用文献

- 1) Larry K. Michaelsen, Arletta B. Knight, L. Dee Fink : Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching. In. Stylus Publishing, Virginia, 2004.
- 2) 三木洋一郎, 瀬尾宏美 : 新しい医学教育技法「チーム基盤型学習 (TBL)」。日医大医学会誌, 7 (1), 20-23, 2011.
- 3) 小野真一, 伊藤芳久, 石毛久美子など : Team-based learning (TBL) による学修効果の検証. YAKUGAKU ZASSHI, 137 (11), 1419-1423, 2017.