

# 授業時間外学習活性化のための工夫

井上 友喜

愛媛大学大学院理工学研究科

## A device for learning more actively outside the classroom

Tomoki INOUE

Graduate School of Sciences and Engineering, Ehime University

### 1. はじめに

昨今、アクティブラーニングがよく話題になる。また、愛媛大学で定められている愛大学生コンピテンシー（詳しい解説は、松本, 2013）を獲得させるためにも、アクティブラーニングの重要性が指摘されている（野本他, 2015）。授業時間内におけるアクティブラーニングの取り組みはよく話題になるが、授業時間外におけるアクティブラーニングに関する取り組みはあまり話題になっていないように思われる。しかし、アクティブラーニングは授業時間内に限定されるべきものではないであろう。筆者は授業時間外の学習の充実や活性化も重要であると考えている。

受講学生が何をすればよいかを自ら考え、完全に自主的に授業時間外の学習をしてくれるのであれば、授業時間外学習の充実などは考える必要がない。しかし、それは必ずしも期待できない。そのため、シラバスにも授業時間外学習に関する記述が求められている。授業時間外学習として求める内容は科目により異なるが、数学などの理系の科目では、授業内容に関する理解を深めてもらうために演習問題を解くことを宿題として課すことが多い。演習問題を解くこと自身、アクティブラーニングであり、意義深いことではある。しかし、その課された演習問題を半数程度の受講生しか正しく解答できず、全受講生に授業内容に関する理解を深めてもらうという役割を演習問題は十分には果たすことができない。そこで、本稿では、少しでも多くの受講生に、授業内容に関する理解を深めてもらうために、演習問題を課すことに加えて、筆者が行っている

ささやかな工夫を紹介する。そして、その効果を調査した結果を紹介するとともに、より効果を高めるために行うべきことを述べる。

先に述べたように、本稿では、演習問題などを課す場合に、より有効と思われる方法を検討する。そのため、演習問題などとは無縁な内容を指導されている読者にはあまり参考にならないように思うが、そのような場合でも本稿が読者の教育活動に対して何かのヒントにでもなれば幸いである。

### 2. 課題を載せたプリントの作成

受講生全員が効率よく授業時間外の学習に取り組めるようにするには、適切な課題の提示が必要である。ほとんど全員が解けないような難問では意味がなく、適度な難易度のものを提示する必要があるのは当然のことである。このような課題の難易度について議論するのは本稿の目的ではない。ここでは、問題そのものについてはあまり言及せず、課題を載せたプリントに掲載しておくべきことを検討する。

先にも述べたように、主として理系の科目などでは、計算などにより、最終的な結論（本稿では「答え」または「最終結論」と表現することにする。）が得られるような演習問題の解答（本稿では「解答」は「答え」と異なり、途中の計算経過や説明が含まれるものを指す。）をレポートとして提出するように求めることがある。このような場合、計算などを終えた後の最終結論、あるいは、それに代えて

受講生が自分の解答が妥当であるかを判定できるもの（考え方、注意点、場合によっては誤答例など）をプリントに載せておくことで学習効果を高めることができる。実際、意欲のある学習者は自分の導き出した答えとプリントに掲載された最終結論が一致しないことに気付けば、解法に誤りがないかを確認するために復習したり、計算し直したりする。そして、それなりに実力があれば、誤りは放置されることなく修正され、学習者の授業内容に関する理解は深まる。

以前、筆者は最終的な答えなどは提出期限前には知らせない方針であったが、それでは学習効率が悪いとTAに進言された。その進言に従い、答えなどを課題のプリントに最初から載せておくようにしたところ、試験の成績はそれまでと比べて明らかに向上した。もちろん、すべての問題に対して答えをつける必要はなく、他の問題と類似した一部の問題には答えに関する情報をつけなくても同等の学習効果がある。

事前に課題の答えを教えてしまっただけは成績評価を行う上で不都合と思われる読者もおられると思うが、ここで検討しているのは、レポートを成績評価の中心に据える場合の話ではない。ここで述べているのは、成績評価は主として試験により行うが、受講生の学力向上のためにレポート課題を課す場合の話と理解して頂きたい。試験を実施するため、いわゆるレポートのコピペ問題をあまり気にする必要がない場合である。

ここで論ずるまでもなく、課題のプリントを作成し、そこに答えを載せておくような取り組みを実行されている事例は豊富にあり。しかし、次節で述べる内容と密接に関係するため、課題のプリントに最終結論やそれに代わるものを掲載しておく意義を述べた。

### 3. 宿題提出用の表紙の作成

前述のように、問題に加えて、その答えも載せたプリントの作成は、よくある取り組みであろう。しかし、ここで紹介する宿題提出用の表紙の作成は、他ではあまりない取り組みであると思う。

筆者が担当する学部生が受講する科目では、筆者が独自に作成した図1のような宿題提出用の表紙を受講生に配布している。この表紙には、学生証番号、氏名以外に、図1のように、受講生が記入する項目（AからFまで）を設けている。本稿に深く関連するのは、BとCのところであり、以下の(1)と(2)に紹介する。図1に載せている表紙は本稿で説明するために用意した見本である。そのため、BとCのところをやや大きく表示しているが、実際は他の欄と同じサイズの文字で記載されている。なお、本稿の内容とは関係ないが、表紙の下の方は、教員やTAが記入する欄となっている。また、実際の表紙のサイズはA4である。

#### (1) プリントに掲載された答えとの照合結果

前節で、最終的な答えを課題のプリントに載せる方が学習効果は期待できると述べた。しかし、遺憾ながら、すべての受講生が自分で導いた答えとプリントに掲載された答えとを照合してくれるとは限らない。プリントに「掲載されている答えとの照合を行うように」という指示を書いておく以外に、宿題提出専用の表紙に「プリントに掲載されている最終結論が誤りではないかと思う問題の番号、あるいは、プリントに掲載されている最終結論が自分で解答した結果と一致せずに困っている問題の番号」を記入させる欄（図1ではC）を設けている。

20〇〇年度 (科目名) (課題番号) レポート表紙					
学生証番号 ( )		氏名 ( )			
<small>問題の解答（途中の計算結果がある場合はそれを含む）をA4サイズの用紙に書き、この用紙に必要事項を記入して表紙にして、左向きに折り込んで提出するものを用意してください。間違いがある場合、新しく丁寧に訂正してある方が最終確認が容易になります。誤りを訂正することは試験での採点に結びつきません。</small>					
A. 所要時間 ( )分					
B. プリントのセルフチェック欄とこのレポートの記述内容との照合・点検者					
1. 友人など ( )さん 2. 自分自身					
(1, 2 のいずれかまたは両方を○で囲む)					
C. セルフチェックの欄に掲載されている最終結論が誤りではないかと思う問題の番号、あるいは、そこに掲載されている最終結論が自分の解答した結果と一致せずに困っている問題の番号… ( ) なければ「なし」と記入する。					
D. 解いてみた結果による分類					
a. 全問の解答に自信がある。 b. 解けなかった問題や解答に自信がない問題がある。					
(※ またはbのどちらかを○で囲んでください。bを○で囲んだ場合は以下も記入してください。)					
下記の課題番号リストにある問題番号のすぐ右に以下の該当する印（△、×など）を記入してください。					
解けたが解答内容に自信がない問題：△					
解いている途中におからなくなった問題：△△					
全くわからない問題：×					
まだ考えていない問題：※					
解答には自信がある問題については空欄で結構です。					
記入内容が明らかに不誠実な場合は、採点対象とすることがあります。					
不誠実な記入の例：最終結論に至っていないにもかかわらず、何も印がつかない。					
(1)	(2)	(3)	(4)		
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
(17)	(18)	(19)	(20)		
(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
(31)	(32)	(33)			
E. 解答した内容について特に点検を希望する問題がある場合は、その問題の番号を2問まで下の( )内に記入してください。ただし、他の問題を点検した方がよいと思われるときは、希望通りに記入することがあります。点検希望問題：( )と( ) なければ記入不要。					
F. 質問・感想などがあれば上部欄外の中央に「裏面記入あり」と目立つように書いて裏面に記入してください。					
… 裏面TA・教員記入欄…					
1. 問題 ( ) の解答を点検しました。この内、問題 ( ) の解答には誤りや不十分なところがありました。他の問題の解答は点検していません。どうしても点検を希望する問題がある場合はオフトアワー等を活用し申し出てください。可能な限り対応します。					
2. レポートが提出されていることは確認しましたが、解答内容の詳細な点検は行っていません。					
3. このレポートは下記に特記するように範囲外であるため、点検の対象外としました。今後気を付けてください。					

図1. 宿題提出用の表紙の見本

このような欄を設けることにより、自分の解答をプリントに掲載されている最終結論と照合し忘れるのを防止することができる。また、プリントに掲載されている答えと自分で導いた答えを照合し、一致していないことを確認したが、解答を修正することができなかったところが明確になる。そして、このCのところに記入された結果は、図1のD（解いてみた結果による分類）やE（点検希望問題）のところに記述内容とともに、教員やTAが添削指導を行う問題の選定に利用することができる。このような選定は、受講生数が多く、提出されたレポートを詳しく点検することが困難であるため部分的な点検しか行えない場合には大

いに意味がある。

また、この図1のCのところに問題の番号を記入せず、間違った答えを放置している場合は、きちんと答えの照合を行っていないとみなすことができる。つまり、受講生がきちんと照合したかどうかは、提出されたものを担当教員やTAが点検すれば明らかになる。

(2) 点検・照合者名 (友人が照合してもよい)

点検・照合を行うのは解答した学生自身でも、その友人でもよいことにし、点検・照合者が誰であるのかを記入させる欄 (図1ではB) を設けている。なお、受講生によっては自分の解答を友人に見せることに非常に抵抗がある場合や、やや孤立していて適当な友人がいない場合があることに配慮し、他の受講生による点検・照合を義務付けてはいない。

点検・照合は解答した学生自身が行うべきであるという意見もあるかもしれない。しかし、受講生同士でわからないところを教えあったり、議論したりするきっかけになればよいと思い、点検・照合者が友人でもよいことにし、このような欄を設けている。他の人の解答を見て、自らの解答内容を反省し、よりよい解答に仕上げることも期待している。なお、多くの場合、友人に依頼する前に、解答した学生自身で点検・照合を行っていると思われる。

友人の解答を見て修正されては、提出されるレポートにオリジナリティーがなくなると思われる読者がおられるかもしれない。しかし、ここでいうレポートは、最終的な答えのある演習問題の解答であるから、必ずしもオリジナリティーが求められるものではない。友人の優れた解答を参考にしたとしても、自分でその解答をきちんと理解し、その成果を試験の答案に反映させられれば、学力は何もしないよりは向上している。

学生の中には、レポートはいかなることがあっても他人に見せてはならないと思っていたり、宿題の解き方は友人に教えてはならないものだと思っていたりする者が少なからずいる。ここで紹介したような「表紙」は、この課題についてはそのようなことはない伝える役割も担っている。

4. 作成した課題と表紙の効果

前節までに紹介したような課題のプリントと独自に作成した表紙の効果を調べるためにアンケートを実施した。その結果を紹介する。本稿で紹介している表紙の作成は、筆者の個人的な取り組みであるため、アンケートの対象は筆者が担当している科目の受講生に限られる。また、学生の負担を考慮して、1人の学生が何回も同様のアンケートに回答しなくてもよいように、2回生の微分方程式1科目のみでアンケートを実施した。そのため、アンケートの回答者は71人であり、サンプル数が十分ではないことはご容赦

頂きたい。また、アンケートは無記名で、実施した時期は学期の終わりの方で、12番目の課題に対するレポートの提出日であった。

まず、課題のプリントに最終結論が掲載されていることを、受講生が有益と思っていることを念のため確認した。その結果が表1である。

課題のプリントに最終結論を掲載しておくことは、ほとんど全員の受講生の役に立っていることがわかる。

表1. 最終結論の掲載は役に立ったか

役に立った	70人
あまり役に立たなかった	1人
全く役に立たなかった	0人

受講生自身の解答とプリントに掲載された答えを受講生自身または友人がどの程度照合したかを尋ねた結果が図2である。

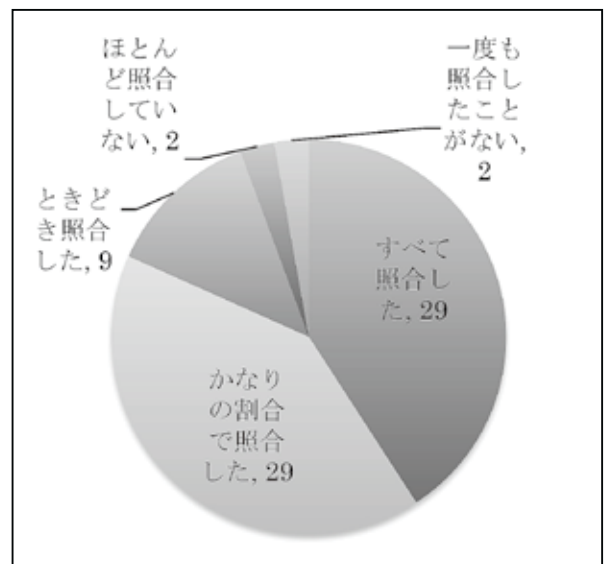


図2. プリントに掲載の最終結論との照合状況  
図中の数値は人数を表す。

課題のプリントと提出用の表紙において、自身の解答とプリントに掲載された答えとの照合を重ねて指示した結果、「すべて照合した」と「かなりの割合で照合した」を合わせると58人で、アンケートに回答してくれた受講生の8割以上は、プリントに掲載された答えとの照合をよく行っていることがわかる。細かく見ると、一度も照合したことがない人が2人いるのは、表1とやや矛盾するように見える。これは、若干の受講生が質問を読み違えているためではないかと思われる。一方、照合を行わなかった場合もあるが、そのような場合としては次のようなものが考えられる。

- ① 課題にきちんと取り組まなかった場合 (未提出)

- ② 照合する前に提出期限を迎えた場合（時間切れ）  
 ③ 非常に自信があり照合を行わなかった場合

③のような場合は、表紙により抑えられていると思われるが、①、②のような場合には、紹介したような表紙は有効ではない。なお、レポートを提出しない受講生がいるほか、提出されたレポートを点検した結果、途中までしか解いていない状態で提出されているものもあるため、①、②のような場合は確実に存在している。これに対しては、学習意欲を高めるような対策が必要である。

次に、この照合・点検を友人に行ってもらったことがあるかを尋ねた上で、照合・点検を友人に行ってもらったことがある人に、自分の解答を自分自身でプリントに掲載された答えと照合・点検するのと比べて、友人に照合・点検してもらう方がよいと思うところがあるか、それはどういふところかを尋ねた。その結果は表2の通りである。

表2. 友人による解答の点検の有無と意義

自分の解答を友人に点検してもらったことがあるか	
ある	26 人 (37%)
ない	45 人 (63%)
友人に点検してもらったことがある場合、自分自身で点検するのと比べてよいところがあるか	
ある	26 人 (100%)
ない	0 人 (0%)
よいと思うのはどういふところか[複数選択]	
自分では気付かない問題点に気付いてもらえた	19 人 (73%)
教えてもらうきっかけになった	6 人 (23%)
その他	2 人 (8%)

友人による照合・点検を強くは勧めていなかった結果、友人に照合・点検してもらった人は26人（アンケート回答者全体の4割足らず）であり、多くはない。しかし、友人に照合・点検してもらったことのある人は例外なく、自分自身で点検するよりよいと思うところがあると回答している。このことは注目に値する。友人による照合・点検のよいと思うところとして、友人に照合・点検してもらったことのある人の7割以上に当たる19人が「自分では気付かない問題点に気付いてもらえた」というのを選んでる。プリントに載せているのは主として最終結論であるが、それとの単なる照合だけではなく、途中の計算経過や考え方の問題点についても友人から指摘を受けているように思われる。また、「教えてもらうきっかけになった」というのを2割以上に当たる6人が選んでいる。このことから、授業内容を十分に理解できていなかった受講生にとっては、友人による解答の点検は、授業内容をきちんと理解し正しい解答を作成できるようにする上で有益であったことがわか

る。友人を指導してくれた受講生がいるわけであるが、「教える」という行為は教えた側にも有益であったはずである。

そこで、友人の解答を点検したことがあるか、友人の解答を点検して、自分自身の役に立ったことがあるか、どのように役に立ったかを尋ねた結果を紹介する。その結果は表3の通りである。

表3. 友人の解答の点検の有無と意義

友人の解答を点検したことがあるか	
ある	19 人 (27%)
ない	52 人 (73%)
友人の解答を点検したことがある場合、自分自身の役に立ったことはあるか	
ある	19 人 (100%)
ない	0 人 (0%)
役に立った場合、どのように役に立ったか [複数選択]	
解答の書き方が参考になった	9 人 (47%)
自分の解答を修正するきっかけになった	8 人 (42%)
注意すべきところがわかった	4 人 (21%)
理解が深まった	8 人 (42%)
その他	0 人 (0%)

友人の解答を点検したことがある受講生は、点検してもらったことがある受講生よりも少なく19人（アンケート回答者全体の3割に満たない）であるが、その全員が友人の解答を点検することは自分自身にとって役に立ったと回答している。この結果も注目に値する。役に立ったこととして、友人の解答を点検して「解答の書き方が参考になった」、「自分の解答を修正するきっかけになった」といったことを挙げた受講生がそれぞれ役に立ったと回答した受講生全体の4割以上に当たる8～9人いる。表には載せていないが、この少なくとも一方を挙げた受講生は役に立ったと回答した受講生の7割以上になる。友人の解答を点検した受講生の多くが、自分の解答と友人の解答を比較し、自分の解答内容を再検討していることがわかる。受講生が友人の解答を点検することは、点検した受講生がよりよい解答を作成するためにも有益であるようである。また、「注意すべきところがわかった」という回答も4人あり、友人が間違えているところを知ることは、どこで間違いやすいかを知ることにつながるのではないかと思われる。さらに、「理解が深まった」と回答した受講生が、役に立ったと回答した受講生の4割以上に当たる8人いる。友人の解答の問題点を指摘したり、友人がわかるように説明したりすることは、点検を行った受講生の授業内容に関する理解をより一層深めることにつながるのではないかと思われる。

以上の結果、他の受講生による解答の点検・照合は、点検・照合をしてもらった者にも、照合・点検をした者にも有益であることがわかる。

表紙に点検・照合者名を記入する欄を設けたことにより、友人に点検・照合をしてもらっている受講生はある程度の割合で存在してはいる。しかし、表には示していないが、解答を点検する側か、点検してもらう側かの少なくとも一方に関わった受講生は29人であり、アンケートに回答した受講生の4割程度に過ぎない。解答を作成した本人以外の受講生が点検・照合を行う割合を高めるためには、他の受講生による解答の点検・照合を義務付けないまでも、その有益性をきちんと説明して、他の受講生による解答の点検・照合を強く勧めるような指導が必要である。なお、今回のアンケート結果は、他の受講生による解答の点検・照合を強く勧めるための資料としても活用可能である。

## 5. 課題のプリントのさらなる改善策

先に述べた以外の課題のプリントの改善策を一つ紹介しておく。これは「**課題のプリントに載せる最終結論に間違いを混ぜる**」という課題のプリントの改善策であり、「課題についての感想や後輩のために提案したいことなど」を書かせるアンケートの自由記述欄で評判がよかったものである。

この改善策は、プリントに掲載する答えに間違いを混ぜるだけで終わりではなく、以下のような手順で行っている。

- ① 課題のプリントの中で「最終結論（間違い入り）」と小見出しをつけ、「最終結論は次の通りですが、少なくとも1つ間違いがありますから注意してください。」などと明示し、正しい答えの中に作為的に間違った答えを混入する。
- ② 前述の専用の表紙（図1ではCのところ）に答えが間違っている問題の番号を記入させる。
- ③ 受講生がレポート提出後、授業時間にプリントに掲載された結論が誤答である箇所を示し、解説を行う。
- ④ プリントに掲載された答えが正しい問題の番号を図1のCのところに書いてしまった（正答を誤答であると誤解した）受講生に対しては、TAや教員が添削等を行った上でレポートを返却する。

この間違った答えを混入させることに関して、アンケートの自由記述欄には、次のような記述があった。

「答えに間違いが混ぜてあり、指摘する問題がおもしろかったです。個人的には、このような問題がもっと多かったらよかったです。」

「誤答をわざと混ぜた課題のときには、教科書を読み、周りの人と解法を話し合うなどしてとてもよかったと思う。たまには誤答を混ぜるのもよいと思う。」

プリントに掲載されている答えに、意図的に誤答を混ぜ

ることは嫌われるようにも思えたが、特にこのことについて意見を求めていないにもかかわらず、受講生から好意的な感想が寄せられた。誤答を混ぜることは、友人と議論するきっかけになるようであり、授業時間外学習の活性化に有効であると言える。

なお、上述の自由記述欄に「誤答を混ぜるのをやめてほしい」というようなことを記述した者はいなかった。ただし、「たまには誤答を混ぜるのもよい」と書いているように、答えの中に誤答が混入されているのをよい企画であると思った受講生であっても、毎回誤答が混じっていることは望んでいない。

この誤答を混ぜるという手法は、問題数が少ない場合や問題の難易度が高い場合には、誤答であることがわからない受講生の比率が高くなるため、あまり適さない。しかし、10問程度以上比較的易しい問題を解かせる場合には活用可能である。掲載されている最終結論に若干の誤答が混じっていることを周知した上で課題に取り組みせると、自分できちんと考えて問題を解いてみようとする受講生の割合は高まり、受講生が友人と解答を確認しあうきっかけとなる。ただし、大量に誤答を混ぜると誤った理解へと導く危険性があるので注意を要する。先に手順の③でも述べたように、受講生がレポートを提出した後に、すみやかに誤りの箇所を明らかにし、きちんと解説することが不可欠である。

## 6. 結 び

前節までに述べたように、課題のプリントに載せる内容に少し工夫を加えたり、少し工夫した提出専用の表紙を作成したりするだけでも、ある程度の割合の受講生をアクティブな授業時間外学習へ導くことができる。さらに、他の受講生による解答の点検を強く勧めることにより、多くの受講生をアクティブな授業時間外学習へ導くことが期待できる。その結果、授業内容に関する理解が深まると期待できる。

また、このような授業時間外学習の活性化は、愛大学生コンピテンシーに定められた能力のうち、通常の講義では学生が獲得できないような能力の獲得にも役立つと思われる。例えば、受講生に対して、友人に解答を点検してもらうように促すなどして、友人と議論するきっかけを与えることは、愛大学生コンピテンシーでいう「多様な人とコミュニケーションする能力」の育成において重要と考えられる。また、受講生が他の人の解答の点検を行うことは、「組織や社会の一員として生きて行く能力」の中の「他者を理解し、他者のために役立つことができる」という力の育成にも結びつくと考えられる。

以上のように、本稿で紹介したような方法は、担当教員のささやかな努力に対して、その効果は大きく、演習問題

を宿題として課すような科目では有用なことが多いと思われる。

本稿が大学教育の改善に少しでも役立てば幸いである。

### 謝辞

アンケートに協力してくれた受講生のみなさんに感謝の意を表したい。また、本稿を改善するためにコメントを頂いた査読者の方、並びに本稿の内容をより伝わりやすくするためのご提案を頂いた編集委員の方に感謝の意を表したい。

### 文献

松本長彦（2013）「愛媛大学学生として期待される能力～愛大学生コンピテンシー～を解説する」、『大学教育実践ジャーナル』11, 1-10.

野本ひさ，平尾智隆，花田真吾，岡靖子，埴康介（2015）「どのような体験が愛大学生コンピテンシーを獲得させるのか？」、『大学教育実践ジャーナル』13, 1-7.