

## 【研究報告】

# 反転授業の事前学習に関する一考察と高校数学への実践

成瀬 政光

キーワード：反転授業、事前学習、動機づけ、自己決定理論、Just in Time Teaching、高校数学

【要旨】本研究は、内発的・外発的動機づけに関するRyan & Deci (2000)の「自己決定理論」を用いた反転授業の事前学習の方法に関する一考察である。その議論に基づき、高校数学の授業において、「Just in Time Teaching」を用いた反転授業と小テストを用いて理解度を測る反転授業の2つの方法で実践し、生徒の事前学習率や動機づけについて比較した。

本研究では上記実践を経て、2つの方法に事前学習率の差は有意に見られず、動機づけの差についても明確には見られなかった。しかしながら本研究では、生徒のアンケート調査を精査することによって、Ryan & Deciの「自己決定理論」にある「3つの欲求」によって効果的な反転授業の設計をするための指針を整理することができた。

## 1 反転授業とは

反転授業とは、大雑把にいえば、宿題で講義を聴き、授業で演習を中心とするスタイルの授業である。本研究では、宿題として生徒に課す学習のことを「事前学習」とよび、授業中に行う指導を「授業内指導」とよぶ。反転授業での授業内指導は演習が中心となることから、演習の内容次第では、アクティブラーニングの1つとして捉えられることもある。授業の性質上、授業内指導において演習をする際には、事前学習が前提となる。そのため、前提となる事前学習の有無によって、授業内指導の質も変化すると考えるのが自然である。

反転授業の実践とその考察に関する先行研究は次のものがある。成瀬(2015)は事前学習に動画を用いた実践によって、家庭学習時間の増加や授業内指導の活発化というメリットを確認した。しかし、事前学習をしない生徒の存在や授業内指導での活動内容については課題が残った。また、生徒の学習動機以外にも技術的な面がネックとなり、事前学習が抑制されうるという側面も報告された。宗村は「学修に対する時間的自由度が高い代わりに負担が大きいことから、(中略)、いかに学修意欲を向上させ、確実に、そして十分な時間をかけて講義ビデオで学修させるか、(中略)、が今後の課題」と述べている(宗村、2015、p.17)。上村(2015)も事前学習について、授業中に予習すべき内容を扱ってはいない学生は「読んでこなくても、授業中に読む時間を作ってもらえるから大丈夫」と考えるようになり、学習意欲が低下する、という旨を述べている。

以上のことから、反転授業の実践では、生徒の事前学習をどのように促進するのが課題であることがわかる。本研究では、反転授業における事前学習に着目し、生徒の事前学習が促進される条件について心理学的な背景を根拠に考え、それをもとに授業設計および実践をする。これまでの研究は、大学における実践が中心であり、実践において得られた現象をまとめているものが

多い。そのため、高校への実践という点、さらに心理学の理論を背景に反転授業を設計している点に本研究の新規性があるといえる。

## 2 本研究で用いる心理学的背景

本研究では、生徒の事前学習が促進される条件として、内発的動機づけ・外発的動機づけという概念に注目した。そこで本節では、本研究の心理学的背景となる動機づけの概念およびRyan & Deci (2000) の自己決定理論について概観を述べる。

### 2.1 内発的・外発的動機づけ

動機付けとは、一種の目的志向な心理現象である。学習者は正の期待をもつときに、行動は促進されるが、一般的に学習者にとって、目的や正の期待というものはそれぞれによって異なる。その違いによって、動機づけは内発的と外発的の2つに分類される。その分類の方法についてはさまざまあるものの、本研究では日本認知心理学会 (2013, p.292) のものを参照し、内発的動機づけとは当該活動そのものが目的であるような心理現象 (例えば、興味に基づく動機づけ)、外発的動機づけとは手段として活動に取り組むような心理現象 (例えば、賞罰に基づく動機づけ) として議論を進める。特に学校教育において、外発的動機づけとなるものは、金銭に関わるものはあまり考えにくい、「よい成績をとるため」、「受験に合格するため」、「他の生徒に成績で勝ちたいから」、「成績が上がると、親からおこづかいをもらえるから」などという動機づけは外発的動機づけに分類されると考えられる。

### 2.2 Ryan & Deci (2000) による自己決定理論

Ryan & Deci (2000) の「自己決定理論」は、村山 (2011, p.109-110) のまとめによれば、次の2点を主張するものである。1点目は内発的動機づけと外発的動機づけは二分法的なものではなく、連続線上の両極にあるものとしてとらえる、というものである (図1)。図1からわかるように、動機付けの「レベル」はスペクトル状になっている。またこの連続性の考え方から、動機

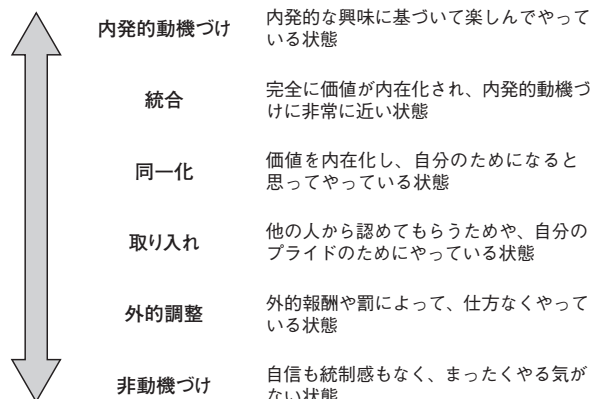


図1 自己決定理論における内発的動機づけと外発的動機づけの連続性 (村山 (2011, p.111) によるまとめ)

付けは、外発的から内発的、またはその逆にも、シフトしていく可能性があることを示している。

2点目は動機付けが外発的から内発的にシフトするためには「3つの欲求」が大きく関わる、というものである。ここでいう「3つの欲求」とは「有能さ (competence)」、「関係性 (relatedness)」、「自律性 (autonomy)」であり、心理的な基本要素とよばれる。村山 (2011) による具体例では、最初は親から無理やりピアノを習わされていた子どもがいたとしても、少し上手になったり (有能さ)、ピアノ教室の友だちと一緒に学んだり (関係性)、ピアノ教室の先生がその子どもが弾きたいと言った曲を尊重してレッスンしてくれたり (自律性) したなら、内発的な興味が高まることが想像できる、と述べている。また、逆に「自律性」を弱めるような外的な報酬<sup>1)</sup> が与えられたために、内発的動機づけが低下するという例も報告されている。

### 3 Just in Time Teaching

本研究では反転授業の授業スタイルの1つとして、「Just in Time Teaching」(以下、JiTTTとよぶ) に着目した。JiTTTは、1990年代より始められた方法で、ハーバード大学のマズールによるものが有名である。船盛 (2014) によるまとめによれば、JiTTTでは、事前に教科書などで学習をし、生徒は事前学習を通じて疑問に感じたこと、興味深く感じた点を講義の1時間前までに回答する。教師はその回答をもとに、授業を構成し、実施する。生徒へ課せられる事前学習の内容は、教科書の該当部分についての要約や短評を書かせることや、数学的な計算を事前にオンライン上で行わせることなどがある。

JiTTTによる授業法は、教師にとっては生徒がどのような点につまづきを感じるのか、どのような点を疑問に感じるのか、どのような点に興味をもつのかを事前に把握することができるため、授業の設計がしやすいという利点がある。特に事前学習において、生徒に誤概念が生じた場合、その日の講義のうちにそれを修正できる利点がある。また生徒にとっても、わからないのは自分だけではないという安心感を得られたり、自分のわからない点が授業で重点的に解説してもらえたりするため、「痒い所に手が届く」授業法であるといえる。またJiTTTによる効果は、Rolfによるまとめでは、知識の量や記憶の保持のみならず、学習習慣を向上させることである、と述べられている。

そこで本研究では、JiTTTによる授業法を内発的動機づけが促進される授業法であると捉えた。それはJiTTTにより生徒は、事前に学習することによって理解することができるという「有能さ」、自分の疑問を授業で扱ってくれるという「関係性」、事前学習の締切はあるものの、自分のタイミングで学習できるという「自律性」といったRyan & Deciのいう「3つの欲求」を強め、動機づけを内発的にすることができる本研究では考えた。

## 4 授業設計

本節では、これまでの議論をもとに、高校数学の授業へ実践する方法を検討する。

### 4.1 JiTTTを用いた方法 (実践1)

3節において述べた方法をもとに、本研究では表1に示す4つのステップで実践する。

(1)での事前学習の課題としては、教科書の説明を読み、それに対応する問や練習問題を解くことを課題とする。またそれに加え、ただ単に問題を解くだけではなく教師は、「(わからなかった場合は)例や例題を読んで、どこからわからなくなったか」、「例の説明はわかったが、問を解こうとしたらどこからわからなくなったか」、「途中まで解いてここまでわかった」、「自分なりの結論は出せたが、腑に落ちない部分や不安に思っている部分」、「問題を解いたときに感じたコツや数学的な感想」といったコメントをノートへ書き込むよう生徒へ求める。これは生徒にただ課題をやらせるだけではなく、内容への着目をさせるためである。教師は生徒へこれらの解答やコメントを締切までに指定したメールアドレスまで送信するように指示をする<sup>2)</sup>。(3)の授業設計では、(2)において送られたコメントをもとに生徒の誤概念を修正するための説明や生徒の疑問に答えるような内容となるように教師は心がける。(4)の授業内指導では、前半は(3)において設計したものとし、後半は事前学習において学習したことをさらに強化するための演習を行う。

このように実践1での事前学習は、提出すべき課題が問題を解くだけではなく、生徒の疑問点や興味を掬い上げるということでRyan & Deciのいう「3つの欲求」である「関係性」が強くなるだろう。また課題は内容自体やそれを理解することに焦点が向いているため、「有能さ」が強くなるだろう。さらに課題をメールで提出してよいということから、どこでも学習することはできる。その点で「自律性」も強くなると考えられる。

以上の理由から、表1にあげた授業の流れによって、生徒の事前学習に対する動機づけが内発的に向かうと考えられる。

表1 JiTTを用いた方法(実践1)の流れ

流れ	内容
(1)	(前時において)事前学習のための課題を提示する。
(2)	生徒は課題をやり、メールにて内容を提出する。
(3)	教師はメールを確認し、授業内指導の内容を設計する。
(4)	授業内指導では課題に関する疑問や誤概念のあるものに解説を加え、演習を中心とした授業を行う。

#### 4.2 小テストを用いた方法(実践2)

4.1節において述べた方法とは対照的に、事前学習について外発的動機づけを促すよう授業方法として、本研究では小テストを用いた方法を設計した。本研究では表2に示す4つのステップで実践をする。

実践2では小テストを実施するが、生徒へは「小テストの結果は学期成績に含める」と伝える。2.1節において述べたように、成績という外的報酬によって学習するということは、学習する動機が外発的に向かうと考えられるためである。

そこで本研究では実践1と対照的となるような授業設計を以下のとおり行った。(a)では事前学習として、教科書の説明を読み、問を解くことは実践1と変わらない。しかし、生徒へ授業までに何かを提出することは求めない。このことは生徒にとって、提出するという負担感は減る一

表2 小テストを用いた方法（実践2）の流れ

流れ	内容
(a)	（前時において）事前学習のための課題を提示する。
(b)	生徒は課題をやり、小テストのための学習をする。
(c)	教師は課題の類題となる問題を小テストとして作成する。
(d)	授業内指導では小テストの実施（5～10分）・解説をし、演習を中心とした授業を行う。

方で、実践1でしてきたように、教師は生徒がどのような部分につまづいているのか、生徒の腑に落ちない部分、不安に思っている部分を把握することはしていない。このことは、次の2点において、生徒の動機付けへ影響を与えると本研究では考えた。1点目は、教師は小テストの結果のみを参照するため、生徒にとっては、内容に対する興味がなくとも、テストのために問題の解き方を把握し、それを再生すればよいと考え、動機づけが外発的に向かうといえる。内容に着目させ、動機づけを内発的にすることを試みた実践1とは対照的である。2点目は、教師は生徒の様子を見ることなく、小テストの問題作成や演習の設計をする必要があることである。実践1と異なり、生徒の様子を見ながら授業を設計するわけではないので、生徒の理解度のレベルと教師の設計する授業レベルが乖離する可能性がある。これらによりRyan & Deciのいう「3つの欲求」である「関係性」が実践1と比べ弱くなるだろうと考えられる。

## 5 実践

では4節において述べた授業方法にしたがってそれぞれ実践をする。以下では、4.1節で述べたJiTTを用いた実践を「実践1」、4.2節で述べた小テストを用いた実践を「実践2」とよぶこととする。

### 5.1 本研究における仮説とその検証方法

4節において述べたように、実践1では生徒の動機付けを内発的にし、実践2では生徒の動機付けを外発的にすると我々は考えた。そこで本研究では2つの仮説を立てた：「(仮説A) 実践1の方が事前学習率が高い」、「(仮説B) 実践1の方が生徒の動機づけが内発的となる」。

本研究では仮説検証のために、埼玉県内の私立高校第1学年「数学A」の授業、生徒43名（1クラス）に対して実践した。実践1は2016年4月から7月、実践2は2016年9月から12月に行った。

本研究では仮説Aを検証するために、生徒の事前学習の有無の把握した。把握の方法は、実践1ではメール提出の有無によって、実践2ではアンケート調査での集計による。事前学習率の検討は、実践1での学習率の生徒全体の平均と実践2での学習率の生徒全体の平均の差が有意であるかを $t$ 検定を実施する。

仮説Bの検証は実践が終了した時点での生徒へのアンケート調査によって行う。動機付けの程度は図1で示した動機付けの尺度（2.2節参照）を用いて評価する。



## 5.2 実践1における事前学習の結果を反映させた授業の設計の実際

本節では参考までに、実践1において、どのようにJiTTとして授業を展開したのかを述べる。事前学習において寄せられた生徒のコメントから、生徒はどのような点で理解につまづきがあるのか、どのような誤概念をもつのかということを探り上げ、教師がどのように授業内指導の内容を設計したのか、2つの具体例を紹介する。

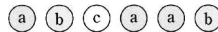
### 5.2.1 同じものを含む順列

ここでの課題は「monotoneという単語の8個の文字全部を使ってできる文字列は、何通りあるか。」(数研出版『数学A』p.29 練習31) というものであった(以下、数研出版『数学A』のことを「教科書」とよぶ)。教科書にはこの問の前に例題があり、同じものを含む順列の公式  $\frac{n!}{p!q! \dots}$  や考え方も示されている(図2)。

生徒のコメントには「公式の成り立ちがわからない」というものがあつた。教科書では公式の成り立ちを教科書の例題の解き方から式変形することで導いているが、生徒はその導き方にギャップを感じたということがわかる。また「考える順番で答えがわかってくるのではないか」というコメントもあつた。実際、教科書の例題とは異なる文字の順番で考えている生徒も居た(図3)。図2にもあるように、教科書の説明では、同じものを含む文字「a」の場所から考えて

**例 9** a, a, a, b, b, c の6個の文字全部を1列に並べる順列の総数

a, a, a, b, b, c を、右の図のように6個の場所におくと考える。



6個の場所からaをおく3個を選ぶ方法は  ${}^6C_3$  通り

残りの3個の場所からbをおく2個を選ぶ方法は  ${}^3C_2$  通り

cは残りの1個の場所におけばよいから、その方法は 1通り

したがって、このような順列の総数は、積の法則により

$${}^6C_3 \times {}^3C_2 \times 1 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2 \cdot 1} \times \frac{3 \cdot 2}{2 \cdot 1} \times 1 = 20 \times 3 \times 1 = 60 \quad \text{図}$$

図2 教科書 (p.29) の説明

31 monotone  
 a, a, a, b, b, c  
 aがはいる3 = 8P3  
 bがはいる2 = 5C2  
 cがはいる1 = 2C2  
 したがって 8P3 × 5C2 × 2C2 = 8 × 7 × 6 × 10 × 1 = 3360  
 A, 3360通り

図3 教科書とは異なる解き方をしている生徒の記述例(同じものを含む順列)

いる。一方で図3の答案では、1文字ずつしかない文字の順列から考えている。当然、どちらの方法でも結論は変わらない。このことから授業内指導では、考える文字の順番を変えても構わないという点も説明することで、公式をただ使うだけでなく、本質的にどのような考え方をすべきかを説明する展開を用意することができた。もちろん別解を示すだけならば教師から一方的に示すこともできるが、図3のような生徒の記述や答案をもとに、授業を展開するというのが、JiTTの核であり、「関係性」をより強めるものとなるだろう。

### 5.2.2 重複組合せ

ここでの課題は「5個のりんごを3人に分配する。1個ももらわない人があってもよいとする」と何通りの分け方があるか。また、1人に少なくとも1個は与えるものとするとうか。」(数研出版『4step数学A』p.20問67)というものであった(以下、数研出版『4step数学A』のことを「問題集」とよぶ)。公式の説明は問題集p.20に、図4のようにある。重複組み合わせについては、教科書にも公式の導き方、例題や問が掲載されている。

生徒のコメントには「問題は解けるが公式の意味がわからない」というものもあった(図5)。教科書にも公式の成り立つを示す記述があり、生徒はそれを読んでいるかは定かではないが、教師は公式の成り立ちを説明する必要があることを認識できた。また「それぞれのりんごについて3通りあるのだから重複順列ではないか?」という誤概念(図6)を示す生徒のコメントもあった。この記述を受けて、教師は授業ではなぜこの考え方では数えられないのかを説明することとした。このように生徒のコメントを利用することによって5.2.1節と同様に「関係性」を強めることとなり、誤概念をとりあげて深い理解を促すことにより、より「有能さ」を強めることも期待できる。

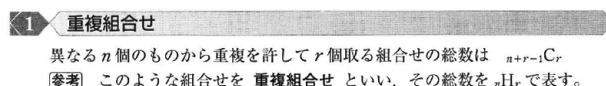


図4 問題集 (p.20) の説明

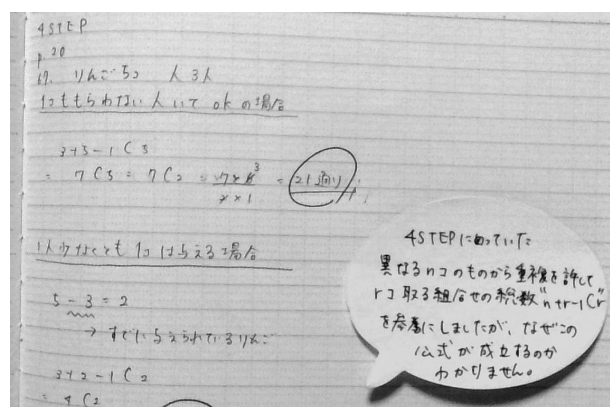


図5 吹き出しの中に、公式の成り立ちがわからないとコメントしている生徒の記述例(重複組合せ)

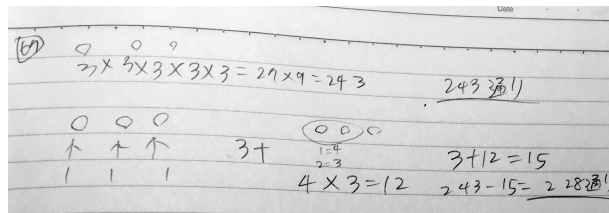


図6 誤概念が見られた生徒の記述例（重複組合せ）

## 6 調査

### 6.1 事前学習率の差

まず「(仮説A) 実践1の方が事前学習率が高い」ことを検証する。生徒の事前学習の有無の把握の方法は、実践1ではメール提出の有無によって、実践2ではアンケート調査によって集計をした<sup>3)</sup>。実践2について「2学期の予習はどの程度でしたか？それぞれに当てはまる割合を書いてください」という問に対して、「1. 前日までに解説を読み、問まで自力で解く」、「2. 前日までに解説を読む程度」、「3. 当日、通学時間や学校の休み時間でやる程度」、「4. まったくやらない」の4項目についてそれぞれどのような割合であったかを回答してもらった。本研究では、その1. から3. までの割合の合計を事前学習の実施率としてカウントした。

実践1での学習率の平均と実践2での学習率の平均について差が有意であるかを検証するためにt検定を行った。実践1の事前学習率の平均は96.3%、実践2の事前学習率の平均は92.4%であったが、差は有意ではなかった<sup>4)</sup>。このことから仮説Aについては、実践1のほうが事前学習率が高かったものの、差は有意ではなかったといえる。

### 6.2 動機づけの差

次に「(仮説B) 実践1の方が生徒の動機づけが内発的となる」ことを検証する。生徒へ実施したアンケートの設問1-1では「(実践1と実践2で) どちらのほうがやる気が出ましたか？」という問について、「1. 実践1のほうがやる気が出た」、「2. 実践2のほうがやる気が出た」、「3. どちらもやる気が出た」、「4. どちらもやる気が出なかった」の4件法で生徒に回答してもらった。その結果生徒の回答した人数は、選択肢1から4までそれぞれ、13名、19名、4名、5名であった。実践2のほうがやる気が出た生徒が多かった。

また設問1-2において「(設問1-1のように答えた) その理由はなぜですか？」と自由記述によって生徒に回答してもらった。本研究では、ここに記述された内容から、その生徒の動機づけが内発的であるか、外発的であるのか、図1(2.2節参照)において示した動機づけのレベルによって分類した。その結果表3のような結果になった。表3から、設問1-1の回答と設問1-2で述べられている理由の動機づけのレベルには関連が有意にあるということがわかった<sup>5)</sup>。しかしながら回答の内容を見れば設問1-1において「1. 実践1のほうがやる気が出た」と回答した理由には「同一化」、「外的調整」が最も多い。「2. 実践2のほうがやる気が出た」と回答した理由では「外的調整」が最も多いものの、「内発的動機づけ」や「取り入れ」も目立つ。



表3 設問1-1と1-2の回答

設問1-1の選択肢	内発的動機づけ	統 合	同一化	取り入れ	外的調整	非動機づけ	該当なし	計
1	1	0	5	0	5	0	2	13
2	3	2	1	3	10	0	0	19
3	1	0	0	0	3	0	0	4
4	0	0	0	0	1	4	0	5
計	5	2	6	3	19	4	2	41

さらに、設問1-1において「3. どちらもやる気が出た」と回答した生徒であっても「外的調整」が最も多かった。このことから仮説Bについて、本研究の実践1のほうが生徒の動機付けを内発的にする、というわけではないということがわかった。

次に、課題の負担感に関するアンケート結果も併せて見る。生徒へのアンケート調査での設問2-1「実践1と実践2を比べて、どちらのほうが負担でしたか？」という問について、「1. 実践1のほうが負担であった」、「2. 実践2のほうが負担であった」、「3. どちらも変わらない」の3件法で生徒に回答してもらった。回答の結果は表4のとおりである。表4によれば、全体的には実践1のほうが負担を感じた生徒が多かった。また、実践1のほうがやる気が出た生徒は実践2の課題を負担に感じ、実践2のほうがやる気が出た生徒は実践1の課題を負担に感じるという関連性は有意であることもわかった<sup>6)</sup>。このことから、やる気は課題の負担感に依存していること解釈できる。

では生徒の動機付け、やる気、課題への負担感について上記のような結果になった理由をRyan & Deciのいう「3つの欲求」を軸にして、生徒の回答を整理する。

表4 設問2-1の回答

設問1-1/設問2-1	1. 実践1が負担	2. 実践2が負担	3. 変わらない	計
1	4	7	2	13
2	17	0	2	19
3	1	1	2	4
4	2	0	3	5
計	24	8	9	41

### 6.3 「3つの欲求」を軸にした生徒のコメントの整理

ここでは生徒へのアンケート設問1-2のコメント内容をRyan & Deciのいう「3つの欲求」を軸にして整理する。まず設問1-1において「1. 実践1のほうがやる気が出た」と回答した生徒の設問1-2でのコメントを見れば、「わからない点を授業中に解説してくれたため」(図7)、「確率が苦手だから」(図8)というコメントがあった。これは生徒がわからないこと、苦手な部分を解説してくれることが自分のためになっていると判断できるため、動機付けのレベルとしては、図1にある「同一化」のレベルであると我々は判断した。このことから、自分のわからない

ことにフォーカスしてくれるという点について3つの欲求の「関係性」を強めることとなり、苦手なことがわかっていくという点で「有能さ」を強めているといえるため、動機づけが内発的になったと解釈できる。

わからない点を授業中に解説してくれたため。

図7 「1. 実践1のほうがやる気が出た」と回答した生徒の設問1-2の回答例1

確率が基本だから

図8 「1. 実践1のほうがやる気が出た」と回答した生徒の設問1-2の回答例2

一方で「やらなければならなかった」(図9)、「メールでの提出が義務であったため」(図10)というコメントもあった。これらのコメントは仕方なくやっている状態と考えられるので、動機づけのレベルとしては図1にある「外的調整」のレベルであると我々は判断した。このことは、実践1における事前学習ではメールの提出があるという義務感から、3つの欲求の「自律性」が弱まり、動機づけが外発的になったとも考えられる。

次に設問1-1において「2. 実践2のほうがやる気が出た」と回答した生徒の設問1-2でのコメントを見る。「テストがあったから」(図11)、「点数が出るから」(図12)というコメントがあった。これは小テストの結果という外的報酬によって、仕方なくやっている状態とみなすことができるので、動機づけのレベルとしては図1にある「外的調整」のレベルであると我々は判断した。これは試験があるということが「自律性」を弱め、動機づけが外発的になったと考えられる。

やらなければならなかったから。

図9 「1. 実践1のほうがやる気が出た」と回答した生徒の設問1-2の回答例3

メールでの提出が義務であったため

図10 「1. 実践1のほうがやる気が出た」と回答した生徒の設問1-2の回答例4

テストがあったから。

図11 「2. 実践2のほうがやる気が出た」と回答した生徒の設問1-2の回答例1

点数が出るから。

図12 「2. 実践2のほうがやる気が出た」と回答した生徒の設問1-2の回答例2

一方で「問題を解く場所を強制されないので、自分のやりたい場所を解くことができた」(図13)、「小テストにより、理解できているかどうかの確認ができる」(図14)というコメントもあった。図14のコメントについては、小テストを自分の理解できているかを確認するという目的で考えており、自分のためになると思っている状態といえるため、図1にある「同一化」のレベルであると我々は判断した。図13のコメントについては、「自分のため」という以上に、学習の動機づけがはっきりとしており、自分の価値が内在化されているとみられるため、図1にある「統合」のレベルであると我々は判断した。これらのコメントから、図13から自分で好きなタイミングで学習でき、自分が必要と思うだけの量を選択できるという「自律性」が強められているといえる。4.2節で述べたように「関係性」を弱めるために課題を提出させなかったことが、「自律性」を強める結果になったというのは興味深い。また図14から理解できているかどうかの「有能さ」を確認するための機会と考えていることがそれぞれ動機づけを内発的にしているといえるだろう。

問題を解く場所などを強制されないで、自分のやりたい場所を解くことができた。

図13 「2. 実践2のほうが一層気が出た」と回答した生徒の設問1-2の回答例3

小テストにより、理解できているかどうかの確認ができる

図14 「2. 実践2のほうが一層気が出た」と回答した生徒の設問1-2の回答例4

## 7 考察

### 7.1 事前学習率の差

生徒の事前学習率については、6.1節において述べたようにその差は有意ではなかった。仮説Aは否定的であるといえる。とはいえ事前学習率は、実践1・実践2ともに9割を超えている。このようになった理由は、1年生を対象に実施したということもあり、事前学習を行うことが「生徒にとっての当たり前」となったためかもしれない。そこで、もし本研究での実践が終了しても、事前学習を自ら行うようになるという現象が見られれば、成瀬(2015)の例のように、反転授業の実践が生徒の学習習慣をつけることにもつながると期待できるが、本研究ではそこまで調査することはしなかった。その場合、学習習慣がすでに確立しているであろう2、3年生を対象にこのような反転授業を実践した場合にはまた結果が変わってくるかもしれない。

### 7.2 動機づけの差

動機づけの差については、6.2節において述べたように、本研究の実践1のほうが生徒の動機づけを内発的にする、というわけではないことがわかった。つまり、仮説Bは否定的であるといえる。次に本研究では、6.3節において述べたように、アンケート調査にある生徒のコメントを図1にある動機づけのレベルと照らし合わせ、さらにRyan & Deciのいう「3つの欲求」に

したがってコメントを整理した。それらによれば、実践1では、授業中に自分のわからないところにフォーカスしてくれるという点で「関係性」を強めており、苦手な部分がわかっていくという点で「有能さ」を強めることがわかった。一方で、メールでの提出があることで、期限までに学習することや提出すること自体への負担感・義務感があるため「自律性」を弱めている可能性を見出した。実践2では、小テストがあることで、動機づけが外発的になりやすくなるものの、小テストを理解の確認のためと考えている生徒にとっては「有能さ」を強めている。また、実践2では事前学習のための提出物がないため、自分の学習するスタイルで勉強でき、自分が必要と思うだけの演習量を選択できることから「自律性」を強めていることがわかった。

以上のことから、「小テストの実施が動機づけを外発的にする」というわけではないといえる。つまりこのことは、事前学習に対する動機づけは、授業の「型」によって一概に決まるわけではなく、授業までに生徒にどのような過程を踏ませるかによって決まることを示唆している。なぜなら6.2節でも見たように、生徒の動機づけが内発的になるのか、外発的になるのかは、生徒自身が小テストをどのように捉えているかという学習観も依存し、それが負担感へつながるからである。

## 8 今後の展望

最後に、これまでの議論を踏まえ、これからの授業設計へ活かす方法を考える。

本研究の1つの帰結として、Ryan & Deciのいう「3つの欲求」によって授業設計するポイントを整理できることがわかった。それを踏まえれば、反転授業の事前学習を設定するにあたって、特に「自律性」を強めるために、生徒の好きなタイミングで学習できるような環境や課題の設定をしたり、「関係性」を強めるために、事前学習の成果が授業とリンクしたりするといった「3つの欲求」を強めるようにするのがよいといえる。それにより、生徒の事前学習に対する動機づけが内発的に向かうことが期待される。しかし、動機づけが内発的に向かうことがそのまま事前学習への促進になるかどうかは、本研究では明らかになっていない。そのため、生徒の動機づけが内発的になることと、事前学習の事前学習率や生徒が感じる負担感との関係についても調査する必要がある。

また本研究の実践から「小テストの実施が動機づけを外発的にする」というわけではないことが示唆された。つまり、事前学習に対する動機づけは、授業の「型」によって一概に決まるわけではないのである。これは反転授業に限らず、「授業の優れた型」というものが存在するわけではなく、生徒にどのような過程を踏ませるか、ということが動機づけを内発的にする上で重要であるということが示唆される。近年でもアクティブラーニングの実践というときに、グループ活動や探究活動を主体とした授業法という「型」に注目が集まっているが、「型」だけでは成果は得られないという注意喚起へつながる。さらに、7.2節において述べた小テストの例にもあるように、小テストなどの学習活動を生徒はどのように考えているのかという学習観もそれぞれ異なる。そこで生徒の学習観を事前に調査し、それを踏まえて授業を設計することによって教育効果がより高くなることが期待される。

## 附 記

本稿は2016年度早稲田大学教育総合研究所の研究費助成（B-09部会）によって得られた研究成果である。

## 注

- 1) 村山 (2011) によれば、外的な報酬が言語的な褒め言葉であったような場合は、自律性を損なうことなく、有能感の欲求が満たされることによって内発的動機づけが向上することもありうる、という旨を述べている (p.110)。
- 2) 本研究ではスマートフォンなどの機器が発達しているという利便性、および数式をメールで書くという煩雑さを避けることを考え、解答やコメントを記したノートを写真で撮影し、それを添付する形で提出してもよいこととした。しかし、こうしたインターネットを用いた実践においては、生徒へネットリテラシーに関する注意喚起をする必要がある。本研究における実践でも、ガイダンスにおいてネットリテラシーに関する注意を行った。また本研究で実践した教師も、ここで利用するメールアドレスは、課題チェック以外での利用はもちろんしないこととした。
- 3) 本研究ではアンケート実施時に2名の欠席者が居たため、41名の回答が回収された。
- 4)  $t(60) = 1.462$ ,  $p = 0.1476$ , *n.s.*
- 5)  $\chi^2 = 49.7568$ ,  $df = 18$ ,  $p < .001$ .
- 6)  $\chi^2 = 24.5959$ ,  $df = 6$ ,  $p < .001$

## 参考文献

- 船盛美穂 (2014). ハーバード大学物理学の反転授業. カレッジマネジメント WEB限定月次特集 2014年3月. リクルート.
- J. Rolf. "Just in Time Teaching". <https://ablconnect.harvard.edu/just-time-teaching-research> (最終アクセス2017年9月26日).
- 宗村広昭 (2015). 物理系科目「基礎水理学」への反転授業の導入と課題. JUCE Journal No.1, 13-17.
- 村山航 (2011). 認知と動機づけ. 現代の認知心理学5 発達と学習. 104-128.
- 成瀬政光 (2015). 学校独自の情報プラットフォームを利用した反転授業の試み. 日本数学教育学会誌 臨時増刊総会特集号, 97, 525.
- 上村和美 (2015). 読解力を向上させるためのプログラム: LTD話し合い学習法と反転授業の手法を取り入れた試み. 関西国際大学研究紀要, 16, 13-20. 日本認知心理学会 (2013). 『認知心理学ハンドブック』. 有斐閣ブックス.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions, *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.