

授業通貨とアクティブ・ラーニング：投資を模した学生の相互成績評価

林 守人*・溝田浩二*

Class Currency for Active Learning: Investment-like Grade Evaluation System by Students

Morito HAYASHI and Koji MIZOTA

要旨：「学生が講義を行い、相互に成績を評価し、その評価の行方を予測する授業」を行うツールとして授業通貨を開発した。今回は「投資を模した方式で学生自らが学生評価を行う」場合、その評価が妥当であるかを研究した。驚いたことに、学生による学生評価は、一連の講義で4人の教官が採点した学生個人の成績を反映した。授業通貨には、工夫次第で教育を活性化させる様々な可能性がある。

キーワード：授業通貨、アクティブ・ラーニング、成績評価、環境CM製作、宮教ドル (MKD)

1. イントロダクション

アクティブ・ラーニングの理想をボールゲームに例えると、それは教師が「キミ達を信じます」というボールを生徒の中に投げ入れ、このボールでキャッチボールや試行錯誤、独創的なゲームが始まるプロセスである。

生徒が自ら考え、自ら学ぶことを目標にすえたアクティブ・ラーニングでは、生徒同士、生徒と教師の相互作用の中から、知識や思考能力のアップ、発信に対するモチベーションを生み出すことが期待されているが (山地・川越 2012)、その幅は広く、教師によって目指す方向性も異なる (Silberman 1996)。

また教室内だけでなく、卒業研究や修学旅行、フィールドワークを行う場合なども、全てアクティブ・ラーニングとして扱う事ができる (Heriot et al. 2008, Hope 2009)。そしてこの「学ぶ楽しさを学ぶ」という学習における最重要プロセスは、大学の講義はもちろん、小中高の授業で取り入れることでポジティブな効果を発揮している (Prince 2004, Johnson & Johnson 2008, Freeman et al. 2014)。

中でも、2014年に Freeman らが「伝統的な座学に対して、アクティブ・ラーニングは学生の成績を上昇させる」という教育の地殻変動を引き起こしかね

ない解析結果を発表するやいなや、この論文の被引用数は跳ね上がり、現在では5千回を優に超えている (Freeman et al. 2014)。

この論文が発表された少し前には、長崎大学の山地弘起が「アクティブな授業形態は確かに知識面の量的達成を保証しませんが、より深く理解する、より記憶に残る、といった面では座学よりも効果的と言えます。」と論じており (山地 2014)、これがタイムリーに立証された形だ。

アクティブ・ラーニングのレベルとしては、東京大学の山内祐平により定義されたものが、シンプルかつ実用的である。この中のレベル3「問題の設定と解決」(山内 2019) に、学生の授業自治性を加えた「学生が自ら授業を行い、自ら議論し、自ら成績を評価する」というものが、多々あるアクティブ・ラーニングの授業スタイルにおいて、ひとつの到達点となるだろう。

教官は授業システムを構築・調整するプロデューサーに徹し、授業は学生が主役となって進行するのであれば、学生は教官の役割も担うことになり、学びに対するマネジメント能力が養われる。このような授業が目指す「主体的・対話的で深い学び」は我が国の教育における達成目標でもある (文科科学省 2019)。

アクティブ・ラーニングにおいて、学生自らが授業

*宮城教育大学教員キャリア研究機構, E-mail1: hayashimorito@gmail.com, E-mail2: mizota64@gmail.com

の一部を行うという点については、学生のプレゼンテーションなどもこれに相当することから、古くより行われている。また学生にもプレゼンスキルの向上を望む傾向があることから、研究例も豊富にある (e.g. Candy et al. 1994)。

一方で、学生が他の学生やグループを評価する実験例は多いものの (e.g. Topping 1998)、学生自らが成績を評価する授業モデルとなると、その重みが全く異なってくるために、教育者側はどうしても二の足を踏んでしまう、というのが実情である。また、学生が学生自身の評価を行えば、そこには人間関係や利害が絡む可能性も捨てきれず、教官側は色々なことに気を配る必要がある。

そこで、本研究では、これらの諸問題を極力軽減する方法を提案するとともに、学生が自らつけた成績評価が、教官側の記録した出席や他の課題への総合評価を反映しているかどうかを検証した。もし「学生の下した評価は、教官のそれと類似する」という性質があれば、成績を評価する際の自由度が生まれ、この責任を学生と分け合い、より積極的に学生と教官が総体として創る授業も展開できる。

学生が他の学生を評価するにあたり、自分自身が下した評価と、クラス全体が下した評価は、多少なりとも異なるはずである。学生による学生の評価は、自分への評価は高めに、成績の良い学生は低めに評価される傾向があるとされる (Sadler & Good 2006)。そこで、自分のセンスで採点した評価とは別に、クラス全体が下した評価を予測してもらった。

この予測合戦では、もし自分のグループを過大評価し、過度の投資を行うと、自分の通貨獲得額が下がる冷酷なシステムとなっている。自分の下した評価とクラス全体の評価を別に考えることは、主観と客観に準ずる問題であり、これを真剣に考えることにより、個々における視点の成長を促すことができる。

ここまでをまとめると、本講義のシステムは次の三点に集約される。(1) 学生自らが講義を行う、(2) 学生自らが成績をつける、(3) 自分とクラス全体の成績に対する価値観がどれほど異なるのか予想し、これを各自が検証する。

さらに本研究では、このシステムを効果的かつ正確

に運用するためのツールとして、授業通貨MKDを開発した (図1)。今回は手始めとして、簡単に増刷できる小ぶりの紙幣を用意した。通常は、教官によってひっそりと付けられる成績が、出資者不明の札束として学生間を飛び交うのだから、この通貨の存在は、授業にユーモアや笑い、そして熱気を生み出す。

架空の通貨を授業で用いることは、ある種のゲーム感覚をもたらすが、私が何も言わずとも、学生は真剣にこの成績評価ゲームに臨んだ。この点については結果の項で統計的に検証した。

2. 方法

授業通貨の開発とその導入は、2020年度後期に宮城教育大学の選択科目である「環境教育の方法と技術」において、受講した学生29名に対して行われた。当講義では、第13～15週の三回で「環境CM製作とその発表」を行い、最終週の第15週で授業通貨MKDを用いた、学生自身による成績評価と、成績予想を行った。各グループにおけるCM発表の持ち時間は8分で、この枠内なら何をやっても構わないが、グループの全



図1. 授業通貨として開発した10000MKD紙幣 (105×50 mm)。紙幣には評価用と投資用の二種類があり、これらの合算値で各個におけるプレゼンの成績が決定する。評価用通貨は、自分のグループ以外に支払われ、投資用通貨は、自分のグループも含めた全てのグループに自由に投資できる。紙幣の人物は、本学にゆかりのある文筆家で、自由民権運動家でもあった井土靈山。紙幣は tskman 氏のロイヤリティフリー画像原版を購入したのち改変。

員が話者になる事が条件づけられた。CMの準備段階から、学生たちに与えられた設定は、以下のようなものである。

キミ達はCM製作企業の社員である。今回は宮城教育大学から「環境先進大学である事をアピールする大学のCMを製作するので、スライドによるCMのプロトタイプを出して欲しい、という依頼があった」。この依頼は大手6社が受けており、採用されるのは1社のみである。これより各社ごとに原案のスライドを製作し、大学からの受注を勝ち取れ！

学生は、くじ引きにより男女混合で六つのグループに分けられ、一社ごとに制作を統括する代表取締役1名と、その他各々が決めた役職4名で本課題にあたってもらった。評価項目は、あらかじめ学生側に知らせてあった。一方で、学生自身が審査員になる事は、発表当日まで知らせなかった。なお課題の告知から発表前のメインファイル提出まで、二週間の製作準備期間を設けた。評価項目は以下のように設定した。

1. 期限内提出	+1
2. 本学の環境対策の魅力が表現されているか	+2
3. プレゼンの熱量(仕込み、取材等)	+3
4. アイデアの独創性	+4
5. シークレット(プレゼン当日まで秘密)	+?
6. 社員全員が話さなかった場合	-6

評価項目2よりも、3の熱量や4の独創性について加点を大きくした理由は、将来的に学生が他校や企業で、異なるテーマのプレゼンを行う場合に備え、ジェネリックスキル(汎用的技能)の習得(e.g. 西道2011)を重視したためである。またCM製作を課題として用いた理由は、没个性的になればCMとしての価値が無くなってしまうため、アイデアの独創性(評価項目4)について、真剣に考える機会を得ることが出来るからである。評価項目5のシークレットは、発表当日に各グループの評価を開票する前に、クラスの評価がどこに集まったのかを予測し、授業通貨を投資することによって得るリターンである。この点につい

ては後述する。

各グループのCM発表に対する評価を、参加学生29名と教官1名の計30名で等価に行うことは、プレゼン当日に参加学生へ告げた。審査員30名の保有する評価用通貨は一人当たり35万MKDと定められ、これを自分たち以外の5グループに評価として分配してもらった。評価は、評価項目の上限値以下で行ってもらい、1万MKDを評価の最小単位と定めた。なお、各自が手持ちの35万MKDを使い切ることは、評価の基本条件として説明された。

各グループのCM発表に際し、審査員にはメモや支払われる評価の仮確定を、鉛筆で記入してもらった。そして全ての発表終了後に、各グループへの評価を確定するとともに、上限値や35万MKD使いきりの条件を満たしているかをチェックしてもらった。続いて、各グループに分配された評価用MKDを回収し、これを教官がカウントした。グループに集まった評価の合計は、グループに所属する学生の人数で等分されたものが、個人の評価として分配された(今回は全てのグループが5人だったので5等分)。

学生には、この各グループに対する評価を知る前に、クラスの評価はどのグループに流れたのか予測してもらい、自分のグループも含めた6グループに投資用MKDを、10万MKD使いきりで分配投資をしてももらった。この投資へのリターンは次のように計算した。まず、プレゼン前のグループの評価額は一律で $35 \times 5 = 175$ (万MKD)である。例えば、プレゼン後にグループAの評価が191万MKDに上昇したとすると、その上昇率は $191/175$ となる。もしある学生がグループAに5万MKDを投資していれば、 $1.09142 \times 50,000 = 54,571$ (MKD)がリターンとして付与される。この学生が、プレゼン後評価額182万MKDのグループBに残りの5万MKDを投資していたとすると、リターンは $182 \div 175 \times 50,000 = 52,000$ (MKD)となる。従ってこの学生の投資に対するリターン総計は $54,571 + 52,000 = 106,571$ (MKD)となる。

上記の学生がグループDに所属していたとして、このグループのプレゼン後評価が178万MKDだったとすると、この学生がグループから得られる評価用MKDは $1,780,000 \div 5 = 356,000$ (MKD)とな

る。これに投資のリターンを加算すると、356,000 (評価用MKD) + 106,571 (投資用MKD) = 462,571 (MKD) となる。そして、これをこのプレゼンにおける個人評価とした。

結果の解析は、まず項目ごとに各グループがどのように評価されたのかをまとめた。本稿では、総合、魅力 (項目2)、熱量 (項目3)、独創 (項目4) にかけて結果を表1に示した。続いて、グループ間の評価がどのように流れたのかを、把握するために、各グループから他グループに対して分配された評価用MKDの流れを1位と2位評価のみ可視化し、結果の項の図2に示した。

次に、学生の評価がどれほど教官の個人評価を反映しているのかを統計的に解析した。まず、評価用と投資用のMKDを合計した前述の個人評価をリスト化した。さらに「環境教育の方法と技術」における、私を含む計4人の教官による、当プレゼン課題以外の各学生に対する評価リストを作成した。そして、教官4名の学生に対する個人評価を従属変数、学生自身による学生評価と投資によって算出された個人評価を説明変数、性別をランダム効果とした一般化線形混合モデル (GLMM) を構築した。データの分布は、正規分布、ポアソン分布、ガンマ分布、逆正規分布の四種類を仮定し、AIC (赤池情報量基準) を指標としてその妥当性を比較したのち、正規分布を仮定したモデルを選択した。最後にこのモデルを「教官と学生の行った評価には関連が無い」というヌルモデルと、尤度比検定によって比較した。

解析はコンピューター言語R (R Core Team 2012) を用いて行い、一般化線形混合モデルは *lme4* パッケージ (Bates et al. 2014) 中のプログラム *glmer*、AIC値の算出はRにデフォルトで実装されているプログラム *AIC* を用いた。

3. 結果

表1に示されたように、グループの総合順位は、グループAがあたま一つ抜け出ており、2位以下は僅差におさまった。この中でグループFは提出期限が遅れ、30万MKDをとりこぼしたために、評価が極端に小さくなっている。

魅力の 카테고리では本学の環境対策の魅力に注力したグループほど評価が高くなっているが、全体的に評価差はわずかである。熱量の 카테고리では、インタビュー動画等をCMに含めたグループが高く評価されており、2位以下の評価差は僅差となっている。

独創の カテゴリは、評価の上限が最も大きいことから、今回のCM受注合戦の大票田となった。ここで

👑 総合		魅力：環境対策の魅力	
1位	191	グループ A	1位 37
2位	182	グループ B	グループ C
3位	181	グループ C	3位 36
4位	178	グループ D	4位 35
5位	176	グループ E	5位 33
6位	142	グループ F	6位 32

熱量：プレゼンの熱量		独創：アイデアの独創性	
1位	60	グループ D	1位 77
2位	50	グループ F	2位 70
3位	49	グループ B	3位 68
		グループ A	4位 64
5位	46	グループ E	5位 56
		グループ C	6位 55

表1. 各グループの総合と評価項目ごとの順位 (学生が決めた企業名は表示しない)。太字の数字は各グループに集まった評価用授業通貨 (単位：万MKD)。

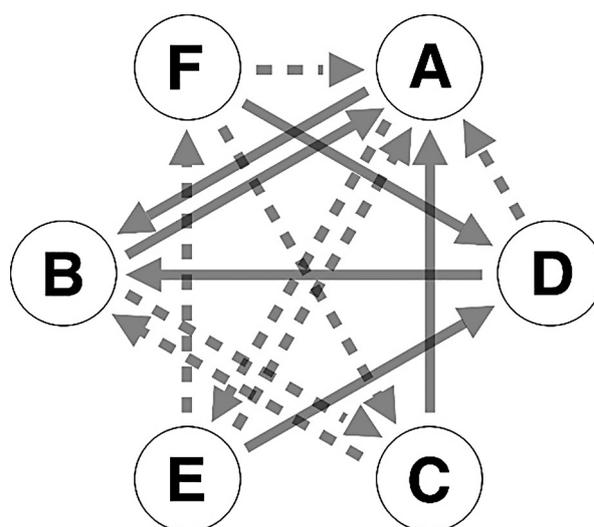


図2. グループ間の評価の流れ。実線の矢印は総合の カテゴリにおける1位評価、点線の矢印は総合の カテゴリにおける2位評価。同率順位の場合は同じ種類の矢印が1つのグループから2本送られている。

高評価を集めたグループは、当日の発表でアテレコのパフォーマンスや、印象に残るCMらしい演出を行っていた。他のカテゴリーのグループ間における評価が拮抗したこともあり、本カテゴリーを制したグループが総合上位に食い込んだ。

グループ間の評価の流れは、グループAに他の全てのグループから、1位評価もしくは2位評価が流入している。このように、グループAは他のグループから等しく高評価を得ており、これがグループAを総合1位評価に導いた。グループBには、グループAと同じく1位評価の矢印が2本流入しているが、2位評価は1本だけとなっており、グループEとFの評価がグループDに流れた影響をうけている。今回は、グループCが2位評価2本、グループDが1位評価2本を得ているにも関わらず、グループCが総合3位、グループDが総合4位となった。これには、グループEとFの他グループへの評価が比較的均一であり、グループDへの1位評価にボリュームが無いことが影響している。一方で、グループCには2位評価額に近い3位評価額等が水面下で流入しており、結果的な総合評価がグループDよりも高い3位となった。

続いて「教官4人による当プレゼン課題以外の各学生に対する評価」を従属変数、「学生自身による学生評価と投資によって算出された個人評価」を説明変数、性別をランダム効果とした一般化線形混合モデル(GLMM)を構築し、尤度比検定によりヌルモデルと比較した。この結果「教官と学生による学生評価には高い正の関連性が認められる」という結果になった($X^2 = 4.8496$, $p = 0.0277$)。

4. 考察

グループの総合ランキングでは、他との差別化を図ったグループや、CMらしい印象効果を盛り込んだグループに評価が集まった。スライドの美しさや完成度よりも、ユニークさや内容を重視した評価となったことは、学生の本質を見抜く目が育っていることを感じさせる。プレゼン当日は、各学生がCM製作会社の社員になりきってトークを展開しており、これが授業の雰囲気盛り上げた。このクラスのナリキリ度合いが「CMとして採用するならばどの作品を選ぶべきか」

という学生の思考に働きかけ、評価に反映された可能性もある。

学生自身が学生の成績をつける事には、抵抗感をもつ方もいるだろう。しかし、少なくとも今回の結果では、出席や課題評価を考慮して求められた、教官による学生個人の評価と、学生自身がつけた学生の成績は、統計的に有意な正の関わりをみせた。この結果は「学生による学生評価が、教官と似た価値観で行われている」可能性を示唆している。学生が評価を行った環境CMのプレゼンでは、「本学的环境対策の魅力」や「プレゼンの準備に費やした熱量」、「アイデアの独創性」といった項目が評価対象となっていた。これらの評価項目は、講義に対するレポートで「主題へのフォーカスと論理性」、「課題に取り組む姿勢」、「独自のアイデアを展開しているか」といった、教官が学生を評価するポイントそのものである。評価する側としての能力を有する学生たちが、友人を評価する責任に対して真剣に向き合わなければ、わずか29人のデータで今回のような統計結果は生まれない。

学生自身がクラスメートを評価する際には、クラスの間関係のしがらみに準じたバイアスが生じる可能性がある。単純に考えれば、グループの人数が多くなるほど、このようなりスク要因が浮上する可能性は小さくなるだろう。一方で、グループの人数が多くなるほど、グループの成果と個人の能力の関連性は小さくなる。従って、グループの人数にはバランスが必要である。本研究は1グループ5名で構成したが、先の統計解析結果を考慮しても、バランスはとれていたように思える。

今回は、自分のグループが得た総合評価だけで、個人評価は決まらない。つまり「クラス全体からはどのグループが評価を得たのか」を予想して行われる投資が正確なほど、成績であるMKDが、個人評価に加点される仕組みになっていた。この投資を成功させるためには、自分たちおよび他のグループを客観的にみつめ、どのグループが皆に評価されるプレゼンを行ったのか、予測する必要がある。

ルールでは、評価用通貨は自分たちのプレゼンに投入できず、投資用通貨のみが自分のグループも含めた全てのグループに、自由に投資できるようになってい

た(図1)。従って投資の段階では、自分の生み出したものを過大もしくは過小評価せず全体を判断ができるか、ということが投資のリターンを得る重要なポイントになってくる。

当然ながら、1位になりそうなグループが明確な場合は、投資マネーは1位候補のグループに集まり、投資の難易度も低くなる。一方、グループ同士のCMのクオリティが横並びであれば、投資難易度は一気に高くなると共に、分散投資が増えるだろう。

今回の場合、各グループの評価差は小さく、評価用通貨の流れも複雑だった(図2)。従って、各グループのプレゼン後評価の予測は難しかったはずだ。ちなみに私(林)も学生と共に、この個人投資に参戦したが、投資リターン額ランキング1位は獲得できず、30名中6位に甘んじた。

本講義では、投資用通貨で自分のグループ評価を買い支えることが出来ない。これは市場において個人投資家一人の投資額に株価を変動させる力は無く、世の評価や風向きを判断し、株を購入しなければ、利益が出ないのと似ている。投資ゲーム自体はきっかけに過ぎないが、他人や自分に対する評価を真剣に考えることは、授業だけでなく、今後の人生における様々な課題への対応力を磨くことにつながる。

本研究において、学生による学生の評価は、教官の評価と統計的に有意な関連性を示した。この結果から「学生が講義を行い、相互に成績を評価し、その評価の行方を予測する授業」には研究する価値がある。またこの授業用に開発した授業通貨は、評価などの見えにくいものを可視化するため、今後の工夫次第で、様々な面から教育現場および教育学の、活性化をもたらす可能性がある。今回行われた成績評価の紙幣化とそのやりとりは、学生と教官にシビアかつ複雑な評価の流れを理解させ、真剣さと笑いが織り成す、アクティブなアクティブ・ラーニングを創出した。

5. 今後の展望

授業通貨は「キミ達を信じます」という教師から生徒に投げるボールだ。今回は、学生たちがこの札束を真剣に受け止めてくれたが、授業通貨の運用はまだテストの初段階であり、本格的な活用はこれからである。

授業に出席し、課題をこなし、皆で議論するといった一連の活動には、税金、奨学金、仕送り、バイト代、時間、そして大学職員の給料や講義に費やすエネルギーといった、多大なコストがかかっている。それは学生たちの身銭であり、学生たちに投入されている投資であり、未来創造の営みである。

今後は「学生自身が出席や課題、試験の価格を決める」といった実験を試みる。また語呂合わせに始まったMKD(宮教ドル)にこだわらず、日本円と同レートのMKY(宮教円)にすることで、授業にかかる概算コストを反映させ、自分達の学びにどれほどの金額が費やされているのかを意識しながら、授業をすすめるという実験もスタートする。これらの講義にかかる金額が、授業通貨すなわち成績というかたちで、受講生に支払われるのなら、そこには数学的な意味がある。税金ひとつをとっても、講義に投入されたお金を、その額を反映したかたちで授業通貨=成績として回収するからだ。

加えて学生には、授業によって培った思考力や知識、センスの価値を意識するとともに、これらを原資として誰かに投資を行い、学びの連鎖反応を起こしてもらわなければならない。授業通貨がその一助として、新しい授業を生み出し、学生が学ぶ楽しみを開放することを狙い、筆者らもその運用に更なるアイデアを投資していく。

謝辞

宮城教育大学講義「環境教育の方法と技術」を熱心に受けてくれた受講生、宮城教育大学教員キャリア研究機構スタッフの齋藤有季さん、鶴岡希望さんをはじめ研究協力者の皆様のほか、自由な講義に協力して下さった大学関係者の皆様にこの場を借りてお礼申し上げます。本研究の一部は日本学術振興会(24770013, 16H03051, 20K20802)の研究費を元に遂行された。

引用文献

1. Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. & Walker, S. 2014. lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4. R package version 1.1-7.

2. Candy, P. C., Crebert, R. G. & O' Leary, J. 1994. Developing lifelong learners through undergraduate education. National Board of Employment Education and Training Commissioned Report no. 28. Canberra: Australian Government Publishing Service.
3. Freeman, S. et al. 2014. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
4. Heriot, K. C., Cook, R., Jones, R. C. & Simpson, L. 2008. The use of student consulting projects as an active learning pedagogy: A case study in a production operations management course. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 6 (2), 463-481.
5. Hope, M. 2009. The importance of direct experience: A philosophical defence of fieldwork in human geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 33 (2), 169-182.
6. Johnson, R. T. & Johnson, D. W. 2008. Active learning: Cooperation in the classroom. *The Annual Report of Educational Psychology in Japan*, 47, 29-30.
7. Prince, M. 2004. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93 (3), 223-231.
8. Sadler, P. M. & Good, E. 2006. The impact of self-and peer-grading on student learning. *Educational Assessment*, 11 (1), 1-31.
9. Silberman, M. 1996. *Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject*. Boston, Allyn and Bacon.
10. Team, R. C. 2012. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*.
11. Topping, K. 1998. Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68 (3), 249-276.
12. 西道実 2011. 社会人基礎力の測定に関する尺度構成の試み. *プール学院大学研究紀要*, 51, 217-228.
13. 文部科学省 2019. 新学習指導要領について (資料7) 1-12.
14. 山内祐平 2019. 教育工学とアクティブラーニング. *日本教育工学会論文誌*, 42 (3), 191-200.
15. 山地弘起・川越明日香 2012. 国内大学におけるアクティブラーニングの組織的実践事例. *長崎大学 大学教育機能開発センター紀要*, 3, 67-85.
16. 山地弘起 2014. アクティブ・ラーニングとは何か. *大学教育と情報*, 1, 2-7.

