

作問学習における思考力・判断力・表現力の 自己評価と他者評価の実践と評価

佐藤雅希^{†1} 高木正則^{†1}

概要: 近年、高等教育において思考力・判断力・表現力の育成の重要性が指摘されており、今後、大学でもこれらの能力の育成を重視した授業の実施が求められる。そこで、我々は作問学習を通じた思考力・判断力・表現力の向上を目的とした自発的フィードバック・ループを促す作問学習支援システムを提案してきた。本研究では、思考力・判断力・表現力を測定する独自のルーブリックを作成し、作問学習後にルーブリックに基づいて思考力・判断力・表現力を自己・他者評価できる機能を開発し、大学の授業で継続的に利用した。その結果、作問学習を継続的に行うことで思考力・判断力・表現力の自己評価が向上し、作問学習が思考力・判断力・表現力の育成に有効であることが示唆された。

キーワード: 思考力・判断力・表現力、作問学習、振り返り、自己評価、他者評価

Practice and Evaluation of Self Evaluation and Peer Evaluation of Thinking, Judgment and Expressive Abilities in Problem-Posing Learning

MASAKI SATO^{†1} MASANORI TAKAGI^{†1}

Abstract: In recent years, the importance of cultivating thinking, judgment and expression abilities in higher education has been pointed out, and universities are also required to conduct classes focusing on the development of those abilities. Therefore, we have proposed a learning support system to promote feedback loop of self-regulation aimed at improving those abilities through problem-posing learning. In this research, we created our own rubric to measure those abilities and we developed a self and peer evaluation function for those abilities. Moreover, we continuously used it in course of our university. As a result, we showed that value of self-evaluation of those abilities improved by the problem-posing learning.

Keywords: Ability to Think, Judge, and Express, Problem-Posing Learning, Reflection, Self-Evaluation, Peer-Evaluation

1. はじめに

中央教育審議会による答申「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について」[1]では、「思考力・判断力・表現力」の育成についてさまざまな箇所で見出されている。しかし、「思考力・判断力・表現力」の評価方法や育成のための学習方法については明らかになっておらず、現在、検討が進んでいる。

一方、学習者自身が問題を作成することで学びを深める作問学習は、適切な出題箇所の選択や、問題文や解説を誤解なく相手に伝える必要があるために、「知識・技能」だけでなく、「思考力・判断力・表現力」などの力が必要であると考えられる。そのため、思考力・判断力・表現力を向上させるための学習方法として学習者が自ら問題を作成する作問学習が有効であると考えた。本研究では、作問学習を自己調整学習の観点からモデル化し、自発的フィードバック・ループ（学習者が自らの学習方略をモニターし、ある学習方略から他の方略に切り替える行為[2]）を促す作問学

習を提案する。本稿では、大学の授業で継続的に作問学習を行い、作問学習後の自己評価や他者評価によって思考力・判断力・表現力を可視化し、作問学習における思考力・判断力・表現力の育成について考察した結果を述べる。

2. 関連研究

高大接続改革により、「知識・技能」だけでなく、「思考力・判断力・表現力」の評価方法や育成が課題となっており、「思考力・判断力・表現力」に関して様々な育成方法に関する研究が行われている。また、学習者が問題を作成し、その問題を学習者同士で相互に解答・評価することで理解を深める作問学習についても様々な研究が行われている。以下に、「思考力・判断力・表現力」の育成に関する研究と、作問学習に関する研究を述べ、本研究の位置付けを示す。

2.1 思考力・判断力・表現力に関する研究

渡辺ら[3]は、「思考力・判断力・表現力」の形成のために Bransford et al.[4]の提唱する「学習環境デザイン」に基づき、理科授業における学習環境デザインを提案し、このデザインを用いた理科授業を計画・実践した。学習環境デザイン

^{†1} 岩手県立大学
Iwate Prefectural University.

をもとにした授業によって、児童は、能動的に問題に関わり、実験・観察から必要な情報を取り入れ、内省を行いながら知識を深化させていった。この事例から、理科教育における「思考力・判断力・表現力」である「科学的な思考・表現」に関する学力の向上に寄与すると考察している。

久野[5]は、「情報学的アプローチによる『情報科』大学入学選抜における評価手法の研究開発」の一環として思考力・判断力・表現力を評価する手法、ならびにそのような評価を行う問題を作成する方法について検討している。検討のなかでは、思考力・判断力・表現力を7つの力により具体的に定義し、それに対応する作問手順と手順による情報科の作問例を示している。

2.2 作問学習に関する研究

Barakら[6]は Web 上で評価と知識を共有する方法として、作問と相互評価を融合させたオンラインシステム (QSIA) を提案している。QSIA を利用し、学生が作問と自己評価と相互評価、オンラインテストを行った結果、作問と相互評価に深く携わっていた学生は、最終試験でより高い得点を得ていた。この事例から、オンライン上での作問活動が、積極的な学習、建設的な批判および知識の共有の促進によって、学習と評価の両方の向上に役立つことが示唆された。

CollabTest[7]は、講義を受講している学習者がオンライン上で問題を作成できるだけでなく、学習者をグループに分けて作成された問題をグループ内で相互評価できる。また、学生が作成した問題を教員に提出でき、教員はその問題を利用してオンラインテストを作成できる。

2.3 本研究における位置付け

上述したように「思考力・判断力・表現力」の評価や育成に関する様々な研究が行われている。しかし、思考力・判断力・表現力を向上させるための学習方法は明らかになっていない。また、作問学習に関する研究も行われているが「思考力・判断力・表現力」の向上を目指したものではない。本研究では、「思考力・判断力・表現力」を向上させるための学習方法として作問学習に着目した点に特徴がある。また、「思考力・判断力・表現力」を評価する独自のルーブリックを作成し、自己評価や他者評価によって可視化を行う点に新規性がある。

3. 本研究における作問学習のプロセス

本研究における作問学習のプロセスを図1に示す。本研究では、自己調整学習の観点から作問学習をモデル化しており、学習者の現在の理解度の認知を促す自己認知フェーズ、向上させたい能力などの選択を行う目標設定フェーズ、問題の作成・登録や相互評価を行う作問/相互評価フェーズ、自己評価や他者評価をもとに振り返りを行う振り返りフェーズの4つのフェーズに分類している。学習者は各フェーズで提供されているモジュールにそって作問学習を行う。

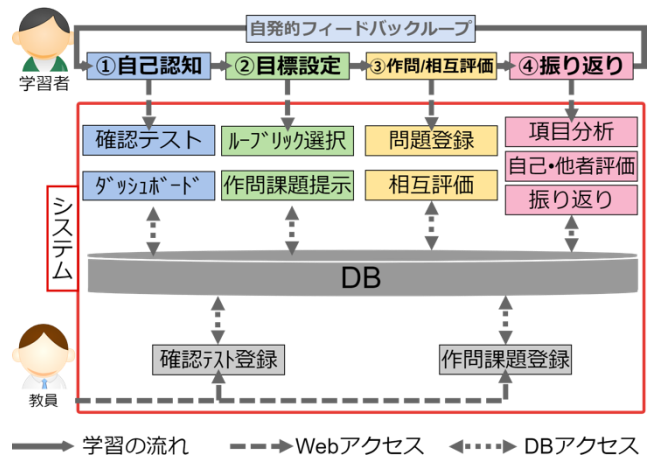


図1 作問学習のプロセス

4. 自己評価・他者評価用ルーブリックの開発

本研究では、思考力・判断力・表現力を自己評価するための独自のルーブリックを作成した。ルーブリックでの作成では、始めに「思考力・判断力・表現力等」についての整理イメージ[8]を参考に、作問学習の各プロセスと思考力・判断力・表現力の関係を考察した結果[9]をもとに、作問学習における「思考力・判断力・表現力」を評価するためのルーブリックを作成した。表1にルーブリックを示す。表1は、評価基準とそれに対応する評価基準をレベル0~3まで設定している。また、ルーブリックと関連する能力をまとめている。作成したルーブリックのうち、判断力と表現力を評価するルーブリックの規準9~11は他者評価を行う際のルーブリックとしても使用した。

5. 自己・他者評価支援機能の開発

5.1 システム概要

本機能は、Moodle (<https://moodle.org/>) のプラグインとして開発し、開発言語に PHP, JavaScript, DBMS に MySQL を用いて開発した。開発した機能は、本学ソフトウェア情報学部の授業で使用されている Moodle 上にインストールし、使用した。本学部の学生には Moodle のアカウントが与えられており、学生は登録されたコースを受講することができる。

5.2 自己評価支援機能

自己評価入力の画面例を図2に示す。学習者は画面に表示されたルーブリックを確認し、該当する基準(レベル)を選択する。選択された基準は背景色が赤く変化する。また、前回の自己評価から評価が変化した場合、評価が変化した項目を学習者に提示し、向上または低下した理由を学習者自身で考察し、記入する。

自己評価結果の確認画面の例を図3と図4に示す。自己評価結果の確認画面では、選択された基準の背景が赤く表

表 1 思考力・判断力・表現力を評価するルーブリック

No	評価規準	評価基準				関連する能力
		レベル 0	レベル 1	レベル 2	レベル 3	
1	作問課題に関連する単元や内容を列挙する	作問課題に関連する単元や内容を <u>1つも見つけることができなかった</u>	作問課題に関連する単元や内容を <u>1つ見つけることができた</u>	作問課題に関連する単元や内容を <u>2つ見つけることができた</u>	作問課題に関連する単元や内容を <u>3つ以上見つけることができた</u>	思考力 (創造的思考力) 判断力
2	各単元や内容についてそれぞれの関係性を構造化する	出題できそうな単元や内容についてそれぞれの <u>関係性を見つ</u> けることができなかった	出題できそうな単元や内容についてそれぞれの関係性を見つ <u>けることができた</u> が、それらの <u>関係性を図</u> などを用いて説明することができない	出題できそうな単元や内容についてそれぞれの関係性を見つ <u>けることができた</u> 、それらの <u>関係性を図</u> などを用いて説明することができる		思考力 (創造的思考力)
3	解答者がどの程度正解しようか仮説を形成し出題する内容を決定する	出題する内容を決めるときに <u>何も考えず</u> に利用する内容を決定した	出題する内容を決めるときに直感的に <u>解答者がどの程度正解しようか仮説を形成(予測)</u> し、出題する内容を決定した	出題する内容を決めるときに <u>今までの作問学習の結果や経験に基づいて解答者がどの程度正解しようか仮説を形成(予測)</u> し、出題する内容を決定した		思考力 (推論, 仮設) 判断力
4	良問の基準に適した問題を作ることができる		<u>半分程度の基準を満たした問題</u> を作成できた	<u>8割程度の基準を満たした問題</u> を作成できた	<u>すべての基準を満たした問題</u> を作成できた	思考力 (推論, 仮設) (創造的思考力) 判断力 表現力
5	グループメンバーからの意見の活用	自分が作った問題についてグループメンバーから <u>意見を貰っていない</u>	自分が作った問題についてグループメンバーからの指摘を活用し、 <u>自分の問題を再度検討した</u>	自分が作った問題についてグループメンバーからの指摘を活用し、 <u>自分の問題を再度検討し、よりよい問題に改善できた</u>		思考力 (創造的思考力) 表現力 多様性の向上
6	グループメンバーの問題から最も良問に適していると思われる問題の選択		選んだ問題が良問の基準を <u>半分程度満たしていた</u>	選んだ問題が良問の基準を <u>8割程度満たしていた</u>	選んだ問題が良問の基準を <u>すべて満たしていた</u>	思考力 (創造的思考力)
7	次回の作問における出題内容の見直しや難易度の調整を行うことができる	今回の作問学習の結果から <u>何を改善すればいいかわからない</u>	今回の作問学習の結果から何かを改善する必要があると考えているが、 <u>どのように改善すればいいかわからない</u>	今回の作問学習の結果から改善すべき箇所がわかっていて、 <u>どのように改善すればいいかわかっている</u>		思考力 (創造的思考力)
8	相互評価の結果から、次回の作問における出題内容の見直しや難易度の調整を行うことができる	相互評価を終えても、今回の出題範囲の中で、 <u>何が難しく何が簡単なのか</u> がうまく理解できていない	次回の作問における出題内容の見直しや難易度の調整を <u>どのようにすればいいかわからない</u>	次回の作問における出題内容の見直しや難易度の調整を行う <u>ことができそう</u> だ		判断力
9	誤字脱字や分かりづらい表現のない問題を作成することができる	作成された問題に、 <u>誤字脱字があり、適切でない単語表現や曖昧で分かりにくい表現が含まれていた</u>	誤字脱字はなかったが、 <u>文章が簡潔にまとめられていない箇所や分かりにくい表現があった</u>	誤字脱字がなく、 <u>誰にでも分かりやすい表現で問題を作成することができた</u>		表現力
10	メンバーの一員としてグループセッションに参加ことができ、自分の考えについて意見を述べるができる	グループメンバーの問題にコメントを投稿し <u>なかった</u>	グループメンバーの問題にコメントを投稿したが、 <u>自分の意見や考えをうまく伝えることができなかった</u>	グループメンバーの問題にコメントを投稿した際に、 <u>自分の意見や考えをうまく伝えることができた</u>		表現力
11	演習目標に則した問題の選択・決定ができる	演習目標の出題分野と目標とする正答率の <u>どちらも満たしておらず、問題の選択・決定を見直す必要がある</u>	演習目標の出題分野と目標とする正答率の <u>どちらか一方しか満たしていない</u>	演習目標の出題分野と目標とする正答率の <u>どちらも満たした問題を作成している</u>		判断力

規準	基準			
	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3
1 作問課題に関連する単元や内容を列挙する	○ 作問課題に関連する単元や内容を1つも見つけることができなかった	○ 作問課題に関連する単元や内容を2つ見つけた	○ 作問課題に関連する単元や内容を2つ見つけた	○ 作問課題に関連する単元や内容を3つ以上見つけた
2 各単元や内容についてそれぞれの関係性を構造化する	○ 出題できそうな単元や内容についてその関係性を見つけてできなかった	○ 出題できそうな単元や内容についてその関係性を見つけたが、それらの関係性を図などを用いて説明することができない	○ 出題できそうな単元や内容についてその関係性を見つけたが、それらの関係性を図などを用いて説明することができる	

図 2 自己評価入力画面例

レーダーチャート

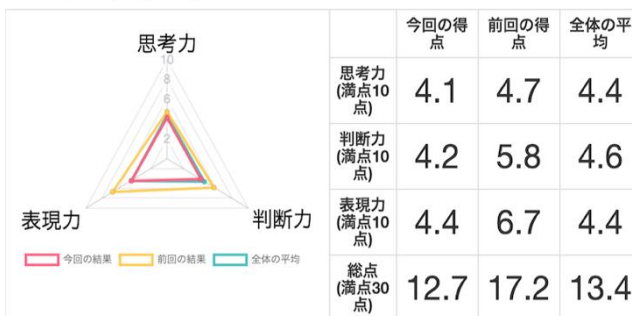


図 3 思考力・判断力・表現力の表示画面例

規準	基準				自己評価が変化した理由	全体の傾向
	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3		
作問課題に関連する単元や内容を列挙する	作問課題に関連する単元や内容を1つも見つけなかった	作問課題に関連する単元や内容を2つ見つけた	作問課題に関連する単元や内容を2つ見つけた	作問課題に関連する単元や内容を3つ以上見つけた	作問演習前までにどんな公式などが存在するのかわ確認をしたから。	

図 4 自己評価結果確認画面例

示され、前回の自己評価の結果や、自己評価が変化した理由も合わせて表示される。また、他者の自己評価の傾向が円グラフで確認できる。さらに、思考力・判断力・表現力ごとに関連する基準をまとめ、選択された基準を得点化することで各能力を数値化した。学習者には数値化された各能力を10点満点に換算し、レーダーチャートで示す。レーダーチャートには、前回の結果や全体の平均を合わせて表示する。

5.3 他者評価支援機能

他者評価入力画面例を図5に示す。他者評価では、Moodleのグループ機能を用いて、学生をグループ分けしており、はじめに同じグループの中から評価する学生を選択する。その後、自己評価の入力と同じように、学習者は画面に表示されたルーブリックを確認し、該当する基準(レベル)を選択する。また、評価する学生に対してのコメントを記入する。他者評価を登録すると画面上に登録した結果が表示され、自分の登録した評価を確認することができ

評価の登録

規準	基準		
	レベル0	レベル1	レベル2
1 誤字脱字や分かりづらい表現のない問題を作成することができる	○ 作成された問題に誤字脱字があり、適切でない単語表現や曖昧で分かりにくい表現が含まれていた	○ 作成された問題に誤字脱字はなかったが、文章が簡潔にまとめられていない箇所や分かりにくい表現があった	○ 作成された問題に誤字脱字がなく、誰にでも分かりやすい表現で問題を作成することができた
2 メンバーの一員としてグループセッションに参加することができ、自分の考えについて意見を述べるができる	○ グループメンバーの問題にコメントを投稿しなかった	○ グループメンバーの問題にコメントを投稿したが、自分の意見や考えをうまく伝えることができなかった	○ グループメンバーの問題にコメントを投稿した際に、自分の意見や考えを誤解なくグループメンバーに伝えることができた
3 演習目標に則した問題の選択・決定ができる	○ 演習目標の出題分野と目標とする正答率のどちらも満たしておらず、問題の選択・決定を見直す必要がある	○ 演習目標の出題分野と目標とする正答率のどちらか一方が満たしていない	○ 演習目標の出題分野と目標とする正答率のどちらも満たした問題を作成している

図 5 他者評価入力画面例

る。他者からの評価結果を確認する機能については未実装であるが、来年度の授業までに開発予定である。

6. 作問学習の実践

6.1 作問学習の概要

本学ソフトウェア情報学部1年次が開講されている専門基礎科目「情報基礎数学B」(以下、基礎数学B)で行われた作問学習で、開発した機能を利用して自己評価と他者評価を実施した。情報基礎数学は数学リメディアル科目としてA~Cの3科目が開講されており、ソフトウェア情報学の様々な分野で必要となる数学的概念の基礎を学ぶ。授業では学生を4~6名ずつのグループに分け、各グループに1人の教員やTA (Teaching Assistant), SA (Student Assistant) を配置している。また、学生は1人1台のPCを利用することができ、オンライン教材を利用した反転授業を実施している[10]。本実践では、平成30年度後期の基礎数学Bを受講している学生60名を対象に行われた作問学習において自己評価と他者評価を実施した。表2に実施日と学習単元を示す。

表 2 作問学習の実施日と学習単元

作問回数	授業回	実施日	学習単元
1	第4回	2018年10月31日	順列
2	第7回	2018年11月19日	組合せ
3	第11回	2018年12月17日	確率
4	第14回	2019年1月28日	統計

6.2 自己・他者評価の実践

授業の流れを表3に示す。学習者には、問題を作成する学習単元と目標とする正答率、良問の条件を提示し、課題(予習)として問題を作成してもらった。授業では、作成した問題をグループ内で相互評価したあと、良問の条件をもとに優れている問題を各グループ2問ずつ選出してもら

表 3 作問学習の流れ

目安の時間	作問学習の流れ
予習	問題の作成
10分	前回の振り返り・演習の説明
15分	グループ内での作問の相互評価
15分	グループごとの良問の選出
15分	選出した問題を用いた確認テスト
10分	自己評価・他者評価
10分	作問学習に関するアンケート

った。その後、選出した問題を用いて確認テストを実施した。これらの演習はすべて CollabTest (<http://wbc.soka.ac.jp/>) 上で実施し、これらの演習後に本機能を用いた自己評価と他者評価を行った。授業の最後には作問学習に関するアンケートを実施した。

6.3 自己評価の結果

思考力・判断力・表現力の平均点（10点換算）の推移を図6に示す。4回の自己評価の結果、思考力・判断力・表現力の全ての能力で段階的に自己評価結果が向上し、作問学習による思考力・判断力・表現力の向上が示唆された。また、1回目と4回目の自己評価結果において両側でのt検定を行った結果を表4に示す。t検定の結果から、 p 値 <0.01 ($df=42$) であり、全ての能力において有意水準1%での有意性が認められた。表5に1回目と4回目自己評価の結果が向上・維持・低下した学生の割合を示す。表5から、3つの能力の中で、思考力が向上したと自己評価した学生の割合が最も高かったことが確認できる。また、各学生の

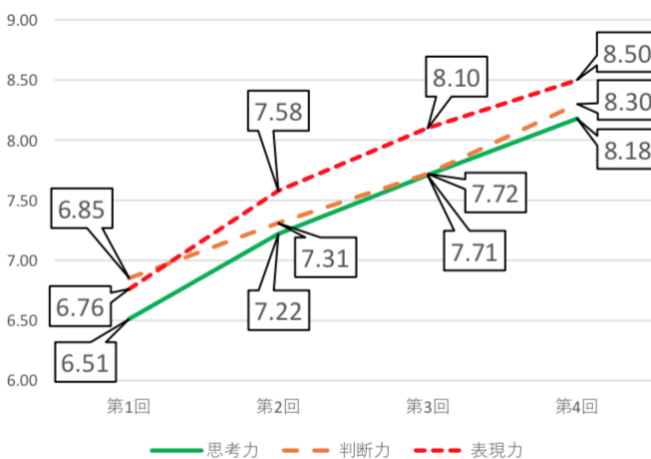


図 6 思考力・判断力・表現力の平均点の推移

表 4 1回目と4回目の自己評価結果のt検定結果

	df	有意水準	t 値	p 値
思考力	42	0.01	-6.853	2.36×10^{-8}
判断力			-5.907	5.40×10^{-7}
表現力			-6.615	5.18×10^{-8}

表 5 自己評価が向上/維持/低下した学生の割合

	向上	維持	低下
思考力	81.25%	12.50%	6.25%
判断力	71.88%	18.75%	9.38%
表現力	65.63%	28.13%	6.25%

表 6 自己評価が変化した理由の考察（学生 A）

作問回数	規準	変化	変化した理由の考察
2	1	向上	前回より見つけられた単元が多かったから。
	2	向上	単元の内容を以前より理解できたから。
	5	向上	メンバーの意見をより反映させることができたから。
	6	向上	良問の基準を考慮した上で問題を選んだから。
3	6	低下	やや簡単な問題に作ってしまったから。
	8	向上	コメントの評価を受けて、その評価から問題に反映できそうだから。
4	4	向上	良問の基準を意識して作問に取り組んだから。
	6	向上	良問の基準を理解し、それに適した問題を選ぶことができたから。

表 7 自己評価が変化した理由の考察（学生 B）

作問回数	規準	変化	変化した理由の考察
2	1	低下	多項定理が理解しづらくその点で一つ減った。
	2	向上	理解が進み説明できると自分で感じた。
	6	低下	わからないところがあったためすべてとは言えないと思う。
	9	向上	良問として選ばれたため
	10	低下	今回は他者の問題にうまくコメントができなかった。
3	11	向上	良問として選ばれたため
	1	向上	連続して良問に選ばれたため
	5	向上	前回のコメントから改善できたと感じた。
4	6	向上	連続して良問に選ばれたため
	10	向上	皆がよかったと言ってくれたため
4	1	低下	作問の範囲が狭かったので二つという形になりました。
	6	低下	今回は画期的な作問が見当たらなかった。

自己評価結果を分析した結果、84.4%の学生が少なくとも1つ以上の能力が向上していたことが確認できた。

1回目と4回目の自己評価において、各能力の値（10点満点換算）が向上した学生の自己評価が変化した理由を表6に、1回目と4回目で表現力が向上し、思考力と判断力の値は変化しなかった学生の自己評価が変化した理由を表7に示す。表6の2回目の自己評価後における考察より、単元の理解や良問の選択の際の行為が思考力や判断力の向上に貢献していると推察される。また、表6の3回目の規準6の考察では、難易度の低い問題を作成したと考察しており、その結果、思考力と判断力が前回よりも低く評価されていた。さらに、2回目から4回目にかけて、グループのメンバーからの意見を活用することが表現力の向上に寄与したと言える（表6規準5）。また、表7の2回目と3回目の考察から、良問として選ばれたことによって自己評価が向上したことが推察できる。さらに、グループメンバーからのコメントが表現力の向上につながったと考えられる。

6.4 他者評価の結果

自己評価で選択された評価基準の割合と他者評価で選択された評価基準の割合を図7に示す。この結果より、他者

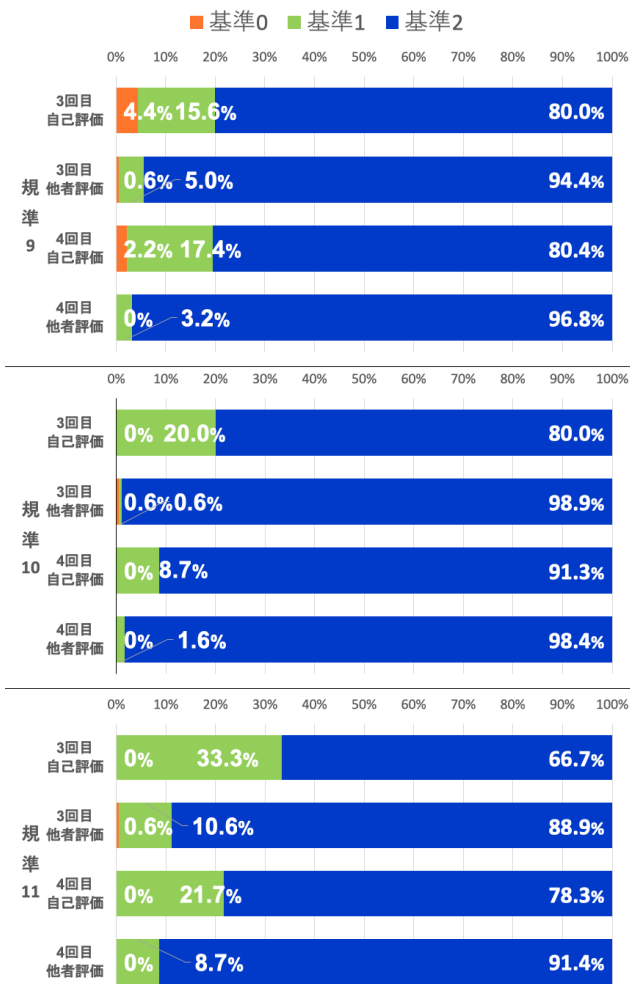


図7 自己評価と他者評価結果の割合

表8 自己評価と他者評価の結果の比較

作問回数		評価結果		
		規準9	規準10	規準11
3	自己評価	0	1	1
	他者評価 A	1	2	1
	他者評価 B	2	2	2
	他者評価 C	2	2	2
	他者評価 D	2	2	2
4	自己評価	2	2	2
	他者評価 A	2	2	2
	他者評価 B	2	2	2
	他者評価 C	2	2	2

表9 他者評価の際のコメント

作問回数	評価者	コメント
3	他者評価 A	解説にミスがあったけどいい問題だと思った
	他者評価 B	いい問題だと思いました。
	他者評価 C	良問でいいと思いました
	他者評価 D	よくできていた
4	他者評価 A	安定した難易度でいい問題を作っていたと思います
	他者評価 B	わかりやすい問題でやりやすかったです
	他者評価 C	いい問題をつくっていたと思います。

評価ではほとんどの学生が高い評価基準を選択しており、自己評価結果との乖離が見られた。また、3回目の自己評価が低かった学生を抽出し、その学生の3回目と4回目の自己評価結果と、他者からの評価結果の一例を表8に、他者評価の際に記入されたコメントを表9に示す。表8の3回目の自己評価では規準9で一番低い基準を選んでしたが、他者評価では多くの学生が高い評価をしていることがわかる。表9からは、他者評価時に解説のミスについて指摘していた学生が少なかった。これらの結果から、他者評価では他の学生に低い評価をつけにくい可能性があると考えられる。

6.5 アンケート結果

授業後に、作問学習における自己評価、他者評価に関するアンケートを実施した。アンケートは本機能の有効性を評価するための質問を用意し、授業に出席した学生に回答してもらった。アンケート結果を図8～図11と表10に示す。

図8から全ての学生が自己評価機能の表示画面がわかりやすいと回答しており、自己評価機能の操作性については

自己評価結果の表示画面は分かりやすいと思いますか？

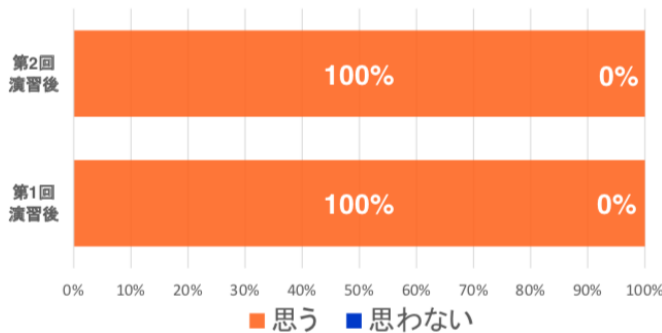


図 8 自己評価機能に関するアンケート

他者評価登録の画面は分かりやすいと思いますか？

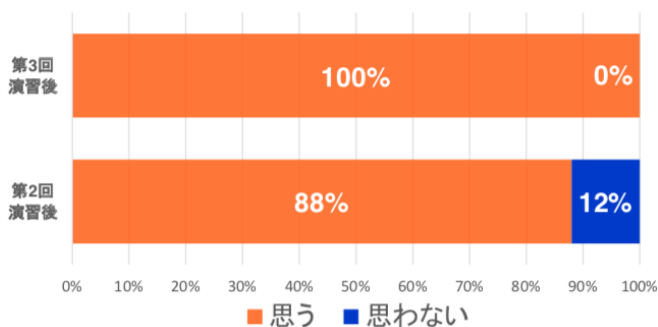


図 9 他者評価機能に関するアンケート

問題ないと言える。図 9 の結果より 2 回目の演習後のアンケートでは 12% の学生が他者評価機能の表示がわかりづらいと回答した。これは、他者評価機能に複数の不具合があったことが原因であった。これらの不具合を修正したのち 3 回目の他者評価を実施したところ全ての学生が分かりやすいと回答した。これらの結果から、他者評価機能の不具合が改善され、操作性に問題はなくなったと言える。

図 10 の結果から、多くの学生が自己評価時に振り返りを行っており、特に 3 回目と 4 回目の作問学習では 9 割の学生が振り返りを行っていたことが確認された。また、表 10 より、問題を作成するときの難易度の設定や演習で問題を解いているとき、問題の解説の書き方など、作問学習時の思考力・判断力・表現力について振り返りを行っている学生が多かった。

図 11 は 4 回目の作問学習後に質問（適切に他者評価を行えたか）した。図 11 から、ほぼ全ての学生が適切な他者評価を行うことができたと回答した。しかし、図 7 の他者評価の結果では、高い評価に偏っており、他者評価の結果が適切であるかは今後分析を進める必要がある。

7. まとめ

本稿では、作問学習における思考力・判断力・表現力の向上を目的として、大学の授業で継続的に作問学習を行った。そして、作問学習後の自己評価や他者評価によって、

自己評価を行っている際に、問題を作成している時や、今回の演習(授業)で行った行動や出来事を振り返りましたか？

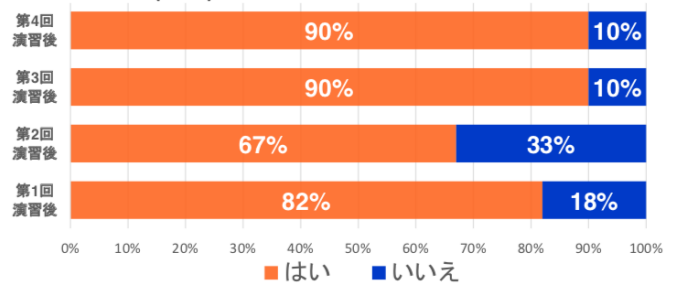


図 10 振り返りに関するアンケート

表 10 自己評価の際の振り返りの内容

No	自己評価の際に、思い出した行動や出来事を具体的に記入してください。
1	自分の苦手だった部分を思い出して作成しました。
2	他者への評価の仕方や自分の作問作成が良かったかを振り返った。
3	演習問題をどのようにして解いたか
4	難易度調整のために問題を考え直したこと。
5	解答者がどの程度正解しそうかを考えて、問題作成をしたこと
6	良問を提出する際のグループワークで、グループへの貢献ができるよう、なるべく話すよう努めました。
7	次回直すべきところを考えた。
8	わかりやすい解説になるように表現を工夫したこと
9	作問する際に何を参考にすれば程よい正答率になるか考えながら、問題の難易度を調整した。
10	コメントを受けて問題の間違っていた箇所を修正した。
11	自分が解けなかったところ、つまづいたところなどを意識的に問題に反映させた
12	他者の問題と自分の問題を比較した点
13	事前事後テストの問題をどう理解したかという工程を思い出した

他者評価では、グループのメンバーを適切に評価できたと思いますか？



図 11 他者評価に関するアンケート

各学生の思考力・判断力・表現力を可視化し、作問学習と思考力・判断力・表現力の関係性について考察を行った。自己評価の結果から、作問学習を継続的に行うことで思考力・判断力・表現力の値が向上した。また、自己評価が変

化した理由を考察する活動が学習者への認知と振り返りに寄与していると考えられる。しかし、他者評価では評価が高い基準に偏っており、自己評価結果との差が大きかった。また、アンケート結果より自己評価によって作問学習で働いている思考力・判断力・表現力について振り返りを行っていることが確認された。以上の結果より、作問学習が思考力・判断力・表現力の育成に有効的な学習方法であることが示唆された。今後は、継続した作問学習後の自己評価・他者評価を実施し分析を進める。また、自発的フィードバック・ループを促す仕組みの検討を進める。さらに、他者評価結果を表示するダッシュボードモジュールの開発をはじめとする他の機能の開発を進め、実際の教育現場での実践と評価を行う。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18K02825 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 文部科学省 中央教育審議会. 新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について（答申）.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afeldfile/2015/01/14/1354191.pdf, (参照 2019-01-10)
- [2] Carver, C. S., & Scheier, M.F.. Attention and self regulation: A control theory approach to human behavior. New York: Springer-Verlag. 1981
- [3] 渡辺理文, 森本信也, 小湊清隆. 「思考力・判断力・表現力」の形成を目指した理科授業における学習環境のデザインとその評価-小学校第4学年単元「ものの温度とかさ」を事例にして-. 理科教育学研究. 2014, Vol.55, No.1, p.109-119
- [4] Bransford, J.D., Brown, A.L., & Cocking, R.R.. How People Learn—Brain, Mind, Experience, and School. Washington, DC. National Academy Press. 2009
- [5] 久野靖. 思考力・判断力・表現力を評価する試験問題の作題手順. 情報教育シンポジウム論文集. 2018. p.1-8
- [6] Barak, M. and Rafaeli, S.. On-line question-posing and peer-assessment as means for web-based knowledge sharing in learning. International Journal of Human-Computer Studies. 2004, p.84-103
- [7] 高木正則, 田中充, 勅使河原可海. 学生による問題作成およびその相互評価を可能とする協調学習型 WBT システム. 情報処理学会論文誌. 2007, Vol.48, No.3, p.1532-1545
- [8] 文部科学省 中央教育審議会. 「思考力・判断力・表現力等」についての整理イメージ.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/056/siryo/_icsFiles/afeldfile/2015/10/29/1363262_11.pdf, (参照 2019-01-10)
- [9] 川村悠, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳. 作問演習で育成される思考力・判断力・表現力の考察. 電気関係学会東北支部連合大会講演論文集. 2017, p.69
- [10] 高木正則. 数学リメディアル教育における反転授業の実践と評価. 研究報告コンピュータと教育 (CE). 2015, Vol.2015-CE-131, No.14, p.1-6