

# 作問学習における思考力・判断力・表現力の自己評価支援機能の開発と評価

## Development and Evaluation of Self-Assessment Support Function for Thinking, Judgment and Expressive Abilities in Problem-Posing Learning

佐藤 雅希<sup>\*1</sup>, 高木 正則<sup>\*1</sup>, 山田 敬三<sup>\*1</sup>, 佐々木 淳<sup>\*1</sup>

Masaki SATO<sup>\*1</sup>, Masanori TAKAGI<sup>\*1</sup>, Keizo YAMADA<sup>\*1</sup>, Jun SASAKI<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>岩手県立大学ソフトウェア情報学部

<sup>\*1</sup>Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

Email: g031n073@s.iwate-pu.ac.jp, (m-takagi, k-yamada, j-sasaki)@iwate-pu.ac.jp

あらまし：近年，思考力・判断力・表現力の育成が重要視されている．我々は作問学習を通じた主体的な思考力・判断力・表現力の向上を目的とし，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いる．本研究では，作問学習後に思考力・判断力・表現力を自己評価し，各能力の変化を可視化できる機能を開発した．また，本機能を大学の授業で利用した結果から作問学習と思考力・判断力・表現力の関係を分析した．

キーワード：作問学習，自己評価，思考力・判断力・表現力

### 1. はじめに

近年，高等教育では知識・技能だけでなく，思考力・判断力・表現力の育成の重要性が指摘されている<sup>(1)</sup>．これまで我々の研究グループでは，学習者が問題を作成し，その問題を相互に解答・評価することで理解を深める作問学習を大学等の授業で実施してきた．また，作問学習を通して学習者が主体的に思考力・判断力・表現力を向上することを目的とした，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いる<sup>(2)</sup>．本システムでは，作問学習のプロセスを自己調整学習の面からモデル化し，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，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つに分けている．本稿では，作問学習後に思考力・判断力・表現力を自己評価できる機能を開発し，大学の授業で本機能を利用して自己評価を行った結果を述べる．

### 2. 関連研究

西田らは，「情報科」大学入試選抜における CBT システムの研究開発のなかで思考力・判断力・表現力の多面的かつ総合的な評価手法についての研究を進めている<sup>(3)</sup>．一方，Barak らは Web 上で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を開発している<sup>(4)</sup>．しかし，いずれの研究でも作問学習と思考力・判断力・表現力との関連は研究されていない．

### 3. 自己評価支援機能の開発

#### 3.1 自己評価用ルーブリックの作成

本研究では，思考力・判断力・表現力を評価するためのルーブリックを開発した．表 1 に思考力のルーブリックの一例を示す．表 1 は作問の際に，利用できるとされる出題箇所を挙げる活動が，作問を通じた創造的思考力と関連すると考えて設定した．

表 1 思考力のルーブリックの一例

| 評価<br>規 準                           | 評価基準                                                         |                                                          |                                                          |                                                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                     | レベル 0                                                        | レベル 1                                                    | レベル 2                                                    | レベル 3                                                      |
| 作問課題<br>に関連する<br>単元や<br>内容を列<br>挙する | 作問課題<br>に関連する<br>単元や<br>内容を 1<br>つも見<br>つけるこ<br>とができ<br>なかつた | 作問課題<br>に関連する<br>単元や<br>内容を 1<br>つ見<br>つけるこ<br>とができ<br>た | 作問課題<br>に関連する<br>単元や<br>内容を 2<br>つ見<br>つけるこ<br>とができ<br>た | 作問課題<br>に関連する<br>単元や<br>内容を 3<br>つ以上見<br>つけるこ<br>とができ<br>た |

#### 3.2 自己評価機能の開発

本機能は，開発言語に PHP，JavaScript，DBMS に MySQL を用いて Moodle の活動モジュールとして開発した．自己評価入力画面の例を図 1 に示す．学習者はシステムに表示されたルーブリックをもとに自己評価を行う．また，自己評価結果の閲覧画面の例を図 2 に示す．自己評価で選択されたルーブリックの選択項目は，背景色が濃く表示される．また，前回の自己評価の結果は該当の選択項目に印が付き，

作問課題に関連する単元や内容を挙げる ②

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
- 1つ見つけることができた
- 2つ見つけることができた
- 3つ以上見つけることができた

各単元や内容についてそれぞれの関係性を構造化する ②

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

- 見つけることができなかった
- 見つけることができたが、それらを構造的に捉えることができなかった
- 見つけることができ、それらを構造的に捉えることができた

図 1 自己評価の入力画面例

他者の自己評価の結果は円グラフで表示される。さらに、思考力・判断力・表現力に関連する各規準をまとめ、評価基準を得点化することで思考力・判断力・表現力を数値化した。学習者には各能力を10点満点に換算してレーダーチャートで可視化し表示する。図3にその画面例を示す。この画面には、今回の結果、前回の結果、全体の平均が示される。



図2 自己評価結果の表示の画面例

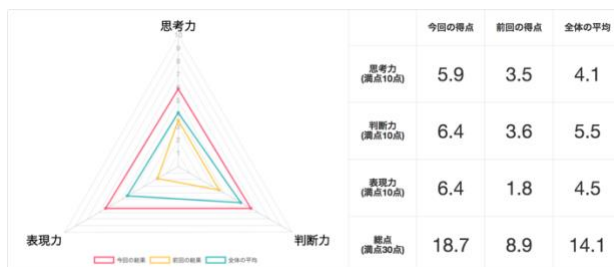


図3 思考力・判断力・表現力の可視化の画面例

## 4. 作問学習における自己評価の実践

### 4.1 作問学習の概要

本学ソフトウェア情報学部1年次に開講されている専門基礎科目「情報基礎数学」(以下、基礎数学)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を実施した。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4～5名ずつグループに分け、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。本実践は、平成30年度前期の基礎数学Cを受講している学生57名を対象に行われた作問学習において自己評価を実施した。

### 4.2 自己評価の実践

授業の流れを表2に示す。学習者は予習として問題の作成を行い、授業では作成した問題をグループ内で相互評価した。また、良問の条件を示し、グル

表2 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   |
| 30分   | グループ内での作問の相互評価  |
| 10分   | グループごとの良問の選出    |
| 10分   | 選出した問題を用いた確認テスト |
| 10分   | 自己評価            |

ープ内で一番優れていると思われる問題を選出してもらった。最後に、各グループが選出した問題を用いて確認テストを行なった。これらの演習はすべてCollabTest (<http://wbc.soka.ac.jp>) 上で行われ、これらの演習の後に自己評価を行った。

自己評価の結果、算出された思考力・判断力・表現力の得点を表3に示す。思考力と判断力の得点の分布は正規分布に近い形となったが、表現力については低い得点に分布が偏っていた。これは良問として選出されなかった学生が自己評価の際に低い基準しか選択できない評価規準が存在していたことや、表現力に関連する評価規準が思考力や判断力に比べて少なかったことが原因であると推測される。

表3 思考力・判断力・表現力の得点

| 能力  | 満点  | 最小 | 最大  | 平均    | 標準偏差  |
|-----|-----|----|-----|-------|-------|
| 思考力 | 17点 | 6点 | 13点 | 9.24点 | 1.92点 |
| 判断力 | 11点 | 1点 | 9点  | 5.56点 | 1.58点 |
| 表現力 | 5点  | 0点 | 5点  | 1.27点 | 1.05点 |

## 5. おわりに

本稿では、作問学習における自己評価支援機能の開発と作問学習における自己評価の実践結果について述べた。本機能を用いた自己評価を行うことにより、各学習者の思考力・判断力・表現力を可視化でき、各学習者にフィードバックをすることができた。また、思考力・判断力・表現力の得点の分布を分析した結果、一部のループリックについては評価基準の改善も必要であることが確認された。

今後はループリックに質的な評価基準を追加するなどの改善をし、継続的に作問学習後の自己評価を実施する予定である。また、自己評価結果の推移を可視化し、自己評価が変化した場合に学習者自身が変化の理由を記入できるように機能を改良する。さらに、作問学習支援システムにおける他の機能の実装も進める。

### 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) 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, [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/to\\_ushin/\\_icsFiles/afieldfile/2015/01/14/1354191.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/to_ushin/_icsFiles/afieldfile/2015/01/14/1354191.pdf) (2014)
- (2) 佐藤雅希, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳: “思考力・判断力・表現力の向上を促す作問学習支援システムの提案”, 情報処理学会 第80回全国大会 (2018.3)
- (3) 西田知博他: “「情報科」大学入試選抜におけるCBTシステムの研究開発”, 情報教育シンポジウム論文集, Vol.2017, No.28, pp.182-187 (2017.8)
- (4) 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, pp.84-103 (2004)