

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 29 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25780393

研究課題名(和文) 問題発見・解決能力を育む教授法開発に向けた問い生成過程の解明：文脈構成力を中心に

研究課題名(英文) Exploring the process of the question-generation for developing instructions that cultivates the problem-identifying and solving ability: Focus the context constitution.

研究代表者

向井 隆久 (Mukai, Takahisa)

九州大学・人間・環境学研究科(研究院)・助教

研究者番号：30622237

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の主要な目的は、問題発見・解決能力を育む教授法開発に向けて、本研究で提案した文脈構成力と問いの生成力との関連を検証することであった(問い-文脈相互構成プロセスの検証)。

主な成果としては、文脈構成力(逆算的文脈構成力)が高い者ほど、「深い問い」の生成率が高く、文脈構成力を高める訓練課題を行うことで、問いの生成力を高めることができることが明らかとなった。また文脈構成力が高い者は、他者の問いを観察することで、考え方の情報を収集できる可能性が高いが、それらの情報を実際に自身が問いを生成する際に活かすには、文脈構成力がさらに十分に高まっている必要があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The main purpose of this research is to investigate the relation of ability of context construction and formation of questions which enable development of methods of instruction which promote problem finding and solving ability of students. It is named investigation of question and context mutual constituent process. The results of this research showed who has high ability of retrograded context construction could make profound questions and doing exercises for training to develop ability of context construction made increase ability of question formation. Also who has high level of ability for context construction was likely to collect information about how to think through observing the process of making questions of others. However, to utilize collected information when they make questions practically, ability of context construction should reach at more high level.

研究分野：教育心理学, 発達心理学

キーワード：問題発見 課題発見 問い生成 質問生成 文脈構成 問いの評価基準 認知プロセス 高等教育

1. 研究開始当初の背景

「社会人基礎力に関する緊急調査」(経済産業省、2008)では、企業が「求める人材像」として、「課題発見力」を特に重視していると同時に、若手社員の「課題発見力」不足を強く感じていることが明らかにされた。またそうした中、中央教育審議会答申(2012年8月)では学士課程教育の質的転換として、「知識の伝達・注入を中心とした授業から、主体的に問題を発見し、解を見出ししていく能動的学修(アクティブ・ラーニング)」の重要性が随所で指摘されていた。

創造的な問題発見・解決学習の重要性は、これまでも論じられてきたが(e.g., Hakkarainen & Paavola, 2008; 金子, 2007; 小林, 1998; 武田, 2001)、問い生成に関する心理学的研究の進捗はまだ十分であるとは言い難い。問い生成に関わる研究として、主要なものは質問生成研究(特に、知識の精緻化や理解促進のための自己発問: Rosenshine, Meister & Chapman, 1996; Wood et al., 1999)である。そこでは質問生成を促すさまざまな介入・訓練が実施され効果が検証されている。具体的には「誰」「何」「なぜ」等のきっかけ語(signal word)の提示や、「なぜ〇〇は重要なのか?」「〇〇と△△はどのように似ているのか?」などの型(質問語幹リスト)を教示し、使用を促したり(e.g., King, 1992)、その他質問生成を促す認知方略を教授する。あるいは、教師が発問することで、質問のモデルを示したり、学習者同士が質問し合う中でモデルを示し合う(相互教授: 相互質問)といった教授法もあり、それぞれ一定の効果をあげている。

また道田(2011)は大学の授業において、学生に質問書(授業終わりに学習内容に対する質問を記入する)を書かせたり、グループで質問を考え、他者の質問を聞いたりすることを繰り返すことによって、概ね高次の質問数が増加することを明らかにした。さらに生田・向井(2012)も大学生に質問書を書かせ、後日教員が質問に回答するという手続きを繰り返すことで、授業内容に関係ない質問の割合が減り、授業に関連する質問割合が増加することを示している。

上記に示した質問生成研究における介入は、質問数・質の向上に一定の効果を示している点で高く評価できる。ただし、これまでの研究を概観すると、介入により対象者全体としてみれば概ね質問数・質が向上していると言えるが、詳しく見ると効果が見られなかった者や向上の程度が十分であるとは言い難いケースが多々見られた。

なぜ、介入に上記のような個人差が生じるのか。問い生成に関するアドバイス(ヒント)を取り込める学生と、そうでない学生では、何が違うのか。問い生成に関わる要因(認知プロセス)は何なのか。これらの問いに答えていくことが、今後、本当に問い生成(質問生成)が苦手な学生を真に支援する教授法(クラス全体として効果があるだけでなく)の開

発に繋がると考える。

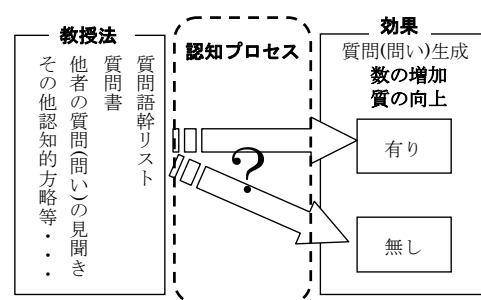


図1 本研究で扱う問題

2. 研究の目的

本研究は大学の授業を通して学生の問題発見・解決能力を育成する教授法の開発を目指し、特に学生「文脈構成力」に着目して、学生が問いを生成する心理的過程を明らかにしていこうとするものである。問い生成(問題発見)は創造的な知識の拡張においても、問題解決においても極めて重要と考える(真の問題を同定することが解決に繋がる)。にも拘わらず、学生は問い生成に関してはほとんど訓練されておらず、教育的支援の必要性は高いと言える。しかし、これまで問い生成の認知プロセスはあまり明らかにされておらず、教育的支援を考える上でも、認知プロセスを明らかにしていく試みは重要である。そうした考えから、以下の6点について検討することを目的とする。

(1) 問い生成力と逆算的文脈構成力との関連の検討

本研究では、問いを上手く生成できるか否かという問題は、問いが生まれるまでの思考内容の文脈(学習内容と関連した具体的内容をもった一連の思考の流れ。下図参照)を、いかに上手く構成できるかという問題と切り離せないと考える。

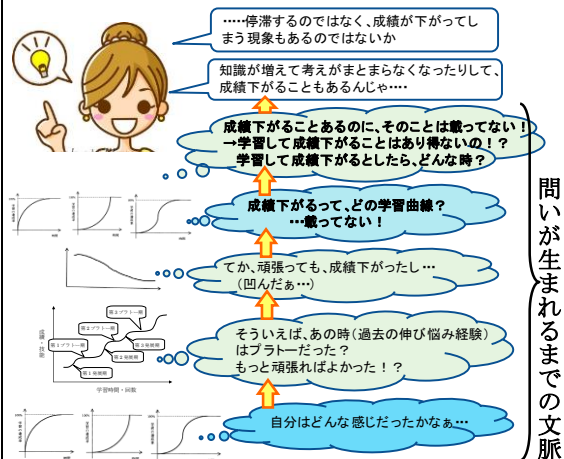


図2 問いに至る思考内容の文脈

※明示的に意識化されていない思考内容含む

問い生成に関わる認知プロセスとしては、その場その場の細かな具体的文脈の中で(具体的文脈に規定されながら)、問いが生成される一方で、文脈構成(問いを見出すために、講

義内容のどこに注目し、どのように考えを展開すればよいか)は、大まかな問いのイメージから逆算的に導かれているという仮説を提案する。その仮説に基づき、逆算的な文脈構成能力が高い者ほど、問い生成力も高くなることを検証することが第一の目的である。

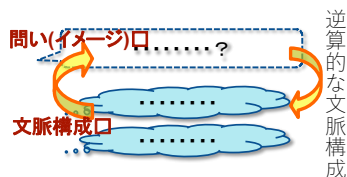


図3 問い生成に関する認知プロセスの仮説モデル

(2) 他者の問いを観察評価する際の視点と逆算的文脈構成力との関連

他者の質問(問い)内容や質問の型を見聞きする機会を提供するといった介入が効果を発揮するには、学習者が他者の問いから、問いの考え方についての情報(ヒント)を上手く汲み取る必要がある。問い内容を見聞きし、その問いに至る思考文脈を逆算的に推論できる力(逆算的文脈構成力)が高い者は、他者の問いを見聞きする際、その考え方(思考過程)に着目しやすく、結果的に問いの考え方のヒントを得ることに繋がる可能性が考えられる。

本研究の第2の目的は、他者の問いを観察評価する際の視点と逆算的な文脈構成力との関係を調べることであり、特に逆算的文脈構成能力が高い者はそうでない者に比べ、他者の問いを観察評価する際に、思考過程に着目する傾向が高いという仮説を検証する。

(3) 問い内容の「詳しさ・多様性」及び「独創性(希少性)」と逆算的文脈構成力との関連

問い生成力を評価するには、様々な観点と考えられる。問い生成に関わる認知プロセスを明らかにし、より効果的な教授法開発を目指すには、問い生成力のより多くの側面について、より正確・客観的に測定する手法を構築しながら研究知見を積む必要がある。

こうした考えから本研究では、これまでほとんど測定・評価されてこなかった問い内容の「詳しさ・多様性」及び「独創性(希少性)」について、客観的指標を考案した。その上で、学生が生成した問いの「詳しさ・多様性」及び「独創性(希少性)」を測定し、文脈構成力との関連や、講義内容(単元)の違いによる問いの多様性・独創性の変化、また教授期間中(前期から後期にかけて)の変化について検証する。

(4) 逆算的文脈構成力を高めるための介入が問い生成力の向上に及ぼす影響

上記(2)の調査結果により、逆算的な文脈構成能力が高い者ほど、問い生成力が高いことが示された(詳細は後述の研究成果を参照)。そこで両者の因果的関係をより実証的に検証するため、逆算的文脈構成力を向上させる訓練課題を作成し(Web学習システム)、逆算的

文脈構成力を高めることによって、問い生成力が高まるのかを検証する。具体的には、講義期間中に、授業外で訓練課題を繰り返し実施した群と、訓練課題を行わなかった群で(他の条件は訓練群と同様)、講義内容に対して生成された問いの質の違いが生じるのかを比較した。

(5) 問い生成力に対する文脈構成力以外の諸要因の影響

本研究では主に文脈構成力に焦点を当てて問い生成プロセスについて検討するが、問い生成に関与すると考えられる文脈構成力以外の要因も多数存在する。例えば、明示的な“問い生成のコツ(考え方)”のような情報は、一般的に、問い生成を促進しそうな情報であり、多くの介入法でも学習者に伝達しようと試みられていると考えられる。また学習内容への興味・関心や理解度の高低も、問い生成の促進・妨害に関わりそうである。

そこで、問い生成に関わる認知プロセスについてより詳しく検討するために、文脈構成力だけでなく、上記の要因(問い生成のコツ情報、興味、理解度)についても質問紙により測定し、問い生成に対する影響力を検証する。具体的には、本研究で実施された授業や訓練活動のうち、どの活動から学生はより多くの“問い生成のコツ”情報を取得しているのか、また各活動から得られたコツ情報、学習内容への興味、理解度、逆算的文脈構成力のうち、どの要因が問い生成の促進に強く関与するのか、を明らかにする。さらに学生が実際に問いを考える際の考え方についても自由記述を求めるなど、実験操作ではアプローチし難い側面について、問い生成者本人(学生)の内省や主観的評価を分析対象とすることで検討する。

3. 研究の方法

(1) 問い生成力と逆算的文脈構成力との関連の検討(研究目的(1)参照)

対象者: 女子大学(4年制)の1年生48名。

授業の概要: 学習心理学の7つのテーマからなる15回の講義。講義の中で学生自身が「問い」や「自分なりの答え」を考えたり、他の学生の問いや答えを見聞きしたり、良い点を評価する機会を設けた。

問い生成力の測定・評価: 各講義後に、学生個人で講義内容に関する「問い」と「自分なりの答え」を考えさせた。創造的に知識を拡張したり、理解を深めるような「問い」であるかを評価するために、「問い」だけでなく、問いに対する「自分なりの答え」も含めた考えを、以下の3つの観点から評価した。①**問いの再帰性:** 問い、答えを考えることで、元の学習内容の構造に新たな情報を付加する。②**答えの説明性:** 学習内容においてそれまで説明されていない事柄(なぜなのか、理由が明示されていない事柄)を説明している。③**答えの具体性(特殊性):** 当該の問い内容に特化し、あ

る程度具体性がある答え。①～③全て満たす問い-答えを“深い問い”として評価した。

逆算的文脈構成力の測定・評価：受講生が実際に考案した問いを1つ紹介し、その問いの考案者が、どのように考えてその問いに至ったのか、具体的内容を伴う思考の流れ（文脈）を詳しく記述させた。思考の流れの記述内容を、あらかじめ用意した基準に基づいて、3段階（低～高）で評価した。最終的に、逆算的文脈構成力の高さの違う群間で、深い問いの生成率を比較した。

（2）他者の問いを観察評価する際の視点と逆算的文脈構成力との関連（研究目的（2）参照）

対象者や授業内容については、上記の研究の方法（1）と同様。

他者の問いを評価する視点の測定・評価：受講生が実際に考案した問い（とその答え）を5つ紹介し、その中から最も良いと思う問いを選択させた。その際、選択理由も記述させ、その理由について以下の2つの観点から評価した。①問いの表面的情報に関する評価（内容に対する共感・同調、書き方・記述形式に関する評価）。②問い生成のための考え方に関する評価（思考過程に着目）。測定・評価については、2名の評価者により行い、評価の一致率を算出することで、客観性を保証した。

逆算的文脈構成力の測定・評価については、研究の方法（1）と同様に測定し、逆算的文脈構成力の高さの違う群間で、「問いの考え方に着目した評価視点」の出現率を比較した。

（3）問い内容の「詳しさ・多様性」及び「独創性（希少性）」と逆算的文脈構成力との関連（研究目的（3）参照）

対象者：女子大学（4年制）の1～4年生28名、1年生18名、2年生9名、4年生1名。

授業の概要については、研究の方法（1）と同様。

問い内容の詳しさ・多様性の測定・評価：各講義後に、講義内容に関して学生が考えた問い内容の「詳しさ・多様性」は、問いに含まれる概念の種類数を指標とした。概念の種類数は学生の問いを形態素（品詞）に分け、重複をなくした上で、名詞、動詞、形容詞、形容動詞、副詞の数をカウントした。

問いの独創性（希少性）の測定・評価：「問い」の独創性は、以下のように測定した。

独創性（希少性）＝「問いに含まれる概念の平均希少性」×「問いに含まれる概念同士の共起関係の平均希少性」

問いに含まれる概念 W の平均希少性

$$= \frac{\sum_{k=1}^n (\log \frac{\text{全問い数}}{\text{概念}W_k\text{が含まれる問いの数}})}{n}$$

問いに含まれる概念間の共起関係の平均希少性 =

$$\frac{nC_2}{\sum_{k=1}^m \left\{ \frac{\text{概念}(W_\alpha, W_\beta)_k \text{ が共起する問いの数}}{\text{概念}(W_\alpha, W_\beta)_k \text{ のどちらかが含まれる問いの数}} \times \frac{1}{nC_2} \right\}}$$

n：問いに含まれる概念数

m：問いに含まれる概念の組み合わせ数

独創性（希少性）は、各講義テーマごとに、2010年（30名）、2011年（42名）、2012年（48名）の受講生が生成した全問いを元に算出した（今回は2012年の28名、6講義テーマについて分析）。

逆算的文脈構成力の測定・評価については、研究の方法（1）と同様に測定し、逆算的文脈構成力の高さの違う群間で、問いの「詳しさ・多様性」「独創性」の程度の違いを比較した。合わせて6つの講義間（学習内容の違い）でも「詳しさ・多様性」「独創性」の程度の違いを比較した。

（4）逆算的文脈構成力を高めるための介入が問い生成力の向上及ぼす影響（研究目的（4）参照）

対象者：女子大学の1～4年生89名。2012年度受講生が48名（1年生：38名、2年生：9名、4年生：1名）。2014年度受講生が41名（1年生：37名、3年生：3名、4年生：1名）。

条件群：①介入群：2014年度受講生。授業内で逆算的文脈構成作業を実施するだけでなく、Web学習システムを用いた授業外トレーニングを実施した。②統制群：2012年度受講生。授業内で逆算的文脈構成作業を実施するのみ。

授業の実施概要：基本的な授業内容は研究の方法（1）と同様。2014年度受講生には上記の活動以外に、Web学習システムを用いて、逆算的分脈構成力トレーニングを実施した（2週間で4～5問×5セット）。Web学習システムでは逆算的文脈構成が苦手な者も取り組めるよう、記述式だけでなく、より簡単な穴埋めや選択問題も用意した。また見聞きする問い・答えは全て2012年度受講生（統制群）と同じになるようにした。

逆算的文脈構成力と問い生成力の測定・評価については研究の方法（1）と同様。介入群と統制群との間で、逆算的文脈構成力の高さと深い問いの生成率を比較した。

（5）問い生成力に対する文脈構成力以外の諸要因の影響（研究目的（5）参照）

対象者：女子大学の1～4年生35名。1年生：32名、3年生：2名、4年生：1名。

授業の概要、逆算的文脈構成力と問い生成力の測定・評価は研究の方法（4）の介入群（2014年度）と同様。

質問紙：以下の6点について調べる内容構成となっていた。①各学習内容（6テーマ）に対する興味と理解度、③各訓練活動から問いの考え方（明示的なコツ）の情報が得られた程度、③問いの考え方（問い生成者により意

識化されている明示的なコツ)。①と②は7件尺度、③は自由記述で回答を求めた。

4. 研究成果

(1) 問い生成力と逆算的文脈構成力との関連の検討

全講義を前期(4 テーマ)と後期(3 テーマ)にわけ、それぞれの期間ごとに、深い問いの平均生成率を算出した。逆算的文脈構成力(後期)の評価得点をもとに高群、中群、低群に分け、各群の前期・後期の深い問いの平均生成率を示したものが図4である。2要因分散分析の結果、前期では文脈構成力高群が低群よりも、深い問い生成率が高く($p < .01$)、後期は高群、中群、低群の順に深い問い生成率が高かった($p < .01$)。また文脈構成力高群は、前期から後期にかけて深い問い生成率が增大していること、低群は減少することも示された($p < .01$)。これらの結果は、大学生の問題発見に関わる認知プロセスにおいて、逆算的文脈構成力が重要な役割を果たしている可能性を示唆している。

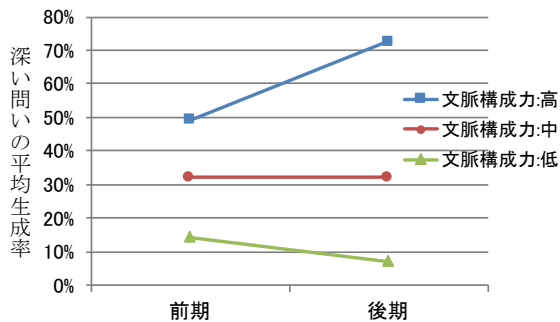


図4. 文脈構成力の違いによる、深い問い生成率の違い

(2) 他者の問いを観察評価する際の視点と逆算的文脈構成力との関連

他者の問いを観察評価する際に、思考過程に着目した評価の割合(出現率)を、講義期間(前期・後期)ごとに算出し、後期の文脈構成力高群、中群、低群別に示したものが図5である。2要因分散分析の結果、時期と条件群の主効果が有意であり、文脈構成力高群の方が低群よりも思考過程に着目している割合が有意に高いことが示された($p < .001$)。

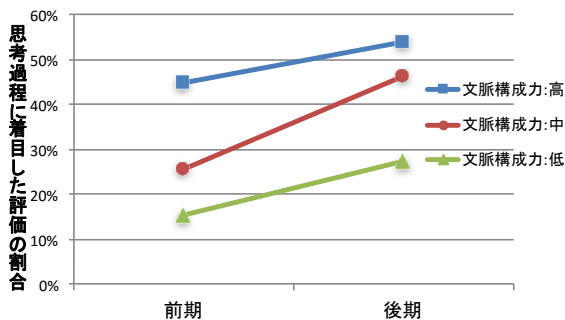


図5. 他者の問いを評価する際に思考過程に着目する割合

逆算的文脈構成力が高い者は、深い問い生成率も高い(研究成果(1))ことも考え合わせると、逆算的文脈構成力が高いことにより、他者の問いを観察する機会に、他者の思考過

程を推測しやすく(逆算的に推測)、問い生成のヒントをより多く得られるのかもしれない。

一方、文脈構成力高群と中群は思考過程に着目する程度に有意な差はないにも関わらず、深い問い生成率は高群が中群よりも有意に高くなっている。この結果は、より高い文脈構成力がなければ、他者の問いから得たヒントを自身の問い生成に活かすことができない、あるいは実際に問い生成に活かせるヒントを得ることができないという可能性を示唆している。

(3) 問い内容の「詳しさ・多様性」及び「独創性(希少性)」と逆算的文脈構成力との関連

学生の生成した問いに含まれる概念種類数(問いの詳しさ・多様性)を講義単元ごとに算出し、逆算的文脈構成力(後期)の高群、中群、低群別に示したものが図6である。2要因分散分析の結果、条件群の主効果のみ有意であり、文脈構成力高群と中群が、低群に比べ問いに含まれる概念種類数が多いことが示された($p < .05$)。

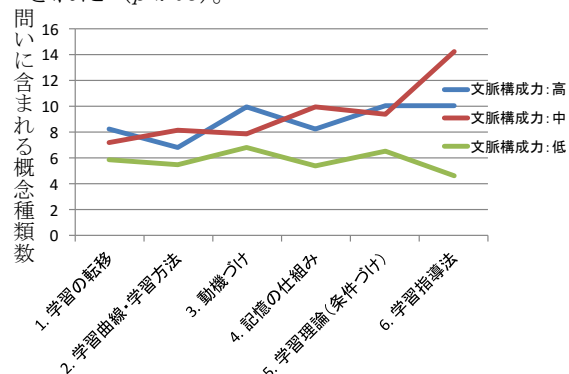


図6. 文脈構成力及び講義テーマの違いによる問いの詳しさ・多様性(概念種類数)の違い

問いの「独創性(希少性)」について講義テーマ・文脈構成力群別に示したものが図7である。2要因分散分析の結果、講義テーマの主効果のみ有意であり、動機づけと学習指導法のテーマで、他のテーマよりも問いの独創性が低くなることが示された($p < .001$)。

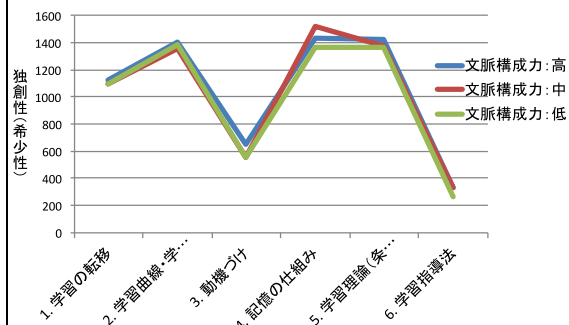


図7. 文脈構成力及び講義テーマの違いによる問いの独創性(希少性)の違い

講義回を経るごとに、問いの詳しさ・多様性、独創性が高まるといった傾向は示されなかった。また文脈構成力の高さは、問いの詳しさ・多様性には影響するが、独創性には関係しないことが明らかとなった。独創性には

学習テーマの違いが大きく影響したが、独創性を低下させた「動機づけ」と「学習指導法」のテーマは、「やる気を高めるには」「より良く学習させるには」といった価値の方向性が比較的強くでており、それが問いを考える範囲を制約したのかもしれない。問題発見プロセスと価値との関係は今後さらに検討する必要があるかもしれない。

(4) 逆算的文脈構成力を高めるための介入が問い生成力の向上及ぼす影響

文脈構成力向上のための訓練を実施した介入群と統制群(訓練なし)の深い問い生成率を講義期間ごとに示したものが図8である。2要因分散分析の結果、前期では群間に深い問い生成率の有意な差はなく、中期・後期において介入群の方が有意に深い問い生成率が高いことが示された(前期: $p<.05$ 、後期: $p<.01$)。

以上の結果から、逆算的な文脈構成力を育成する介入が問題発見力を高めることが明らかになった。また、このことは両者の因果的関係を示唆しており、問題発見の認知プロセスにおいて逆算的な文脈構成が行われているという仮説を支持するものであると考えられる。

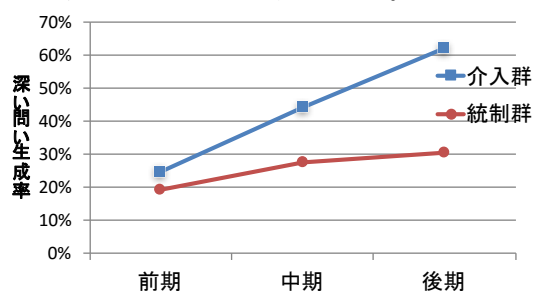


図8. 文脈構成力育成のための介入の有無による、深い問い生成率の違い

(5) 問い生成力に対する文脈構成力以外の諸要因の影響

「各訓練活動から問いの考え方の情報(コツ)が得られた程度」について学生の平均評定値を文脈構成力高群、中群、低群ごとに示したものが表1である。2要因分散分析の結果、訓練活動の主効果のみ有意であり、「自身の問いへの先生のコメント」と、「他者の問いを見聞きすること」が他の活動に比べ、コツの取得量が多いことが示された($p<.05$)。

また、上記11種の「訓練活動で得られたコツ」に加え、後期の授業内容への「興味・理解度」と「逆算的文脈構成力」の高さを説明変数、後期の深い問い生成率を目標変数とした重回帰分析(ステップワイズ法)を行った結果、「他者の問いを評価する中で得られる問い生成のコツ」が深い問い生成には重要であることが示された(調整済み $R^2=.855$ $p<.001$ $\beta=.928$ $p<.001$ $VIF=1.000$)。

一方で、問い生成者に問いを考える際の考え方(コツ)を自由記述で求め、計量テキスト分析を行ったところ、深い問い生成率が高い群と低い群の間に、自由記述内容の大きな違いは見られなかった。問い生成率の高群、低群の間で、意識されている問いの考え方に違

いがないということは、上記(5)で回答された「問いの考え方の情報(コツ)」とは、問い生成時に意識的に用いる知識(マニュアル)のようなものとは違うのかもしれない。問いの考え方の情報を多く得たと評定した者のほとんどは、文脈構成力が高群に相当する者であった。学習者がメモに残せるようなコツとして得たと自覚しているものは、メモに残せるマニュアル(例:“あえて逆を考える”)そのものというよりも、それを実行できる文脈構成の把握も含まれたものなのかもしれない。

表1. 「各訓練活動から問いの考え方の情報(コツ)が得られた程度」についての平均評定値

訓練活動	文脈構成力		
	低群	中群	高群
1. 問い生成	4.67	4.46	4.53
2. 思考過程を考える (自身の問い)	4.50	4.64	4.80
3. 先生のコメント (自分の問い)	6.00	5.58	5.33
4. 他者の問いを見聞きすること	5.67	5.31	5.50
5. 問いの評価	3.00	4.93	5.13
6. 先生のコメント(他者の問い)	5.00	5.21	5.13
7. 受講生のコメント	4.67	4.71	4.60
8. 思考過程を考える (他者の問い)	3.00	5.07	5.20
9. 思考過程を考えて「気づいたこと」を述べる	3.67	4.43	4.93
10. グループ活動:他者の考えを聞く	4.00	5.85	5.47
11. グループ活動:自身の考えを述べる	3.00	5.54	5.13

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計 3 件)

- ① 向井隆久、大学生における問題発見力の向上を目指した介入授業の効果-文脈構成力の育成による効果の検討-、日本教育心理学会第57回総会、2015年8月28日、朱鷺メッセ:新潟コンベンションセンター(新潟県・新潟市)
- ② 向井隆久、大学生における講義内容に関する問題発見の独創性(希少性)の変化-客観的指標に基づく変化の分析、日本教育心理学会第56回総会、2014年11月9日、神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)
- ③ 向井隆久・丸野俊一、講義内容に対する大学生の問題発見過程の検討、日本教育心理学会第55回総会、2013年8月17日、法政大学(東京都・千代田区)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

向井 隆久 (MUKAI, Takahisa)
九州大学・人間環境学研究院・助教
研究者番号: 30622237