

令和 2 年 7 月 15 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K04350

研究課題名(和文) 他者との相互作用によるモニタリング促進効果を活用した指導枠組みの開発

研究課題名(英文) Developing an instructional framework based on the facilitative effect of interactions with others on metacognitive monitoring

研究代表者

清河 幸子 (Kiyokawa, Sachiko)

名古屋大学・教育発達科学研究科・教授

研究者番号：00422387

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：研究1では、「他者の取り組みは自分自身のものよりも適切に評価できることから促進効果が生じる」という仮説について検討した。その結果、試行履歴を「他者のもの」と認識している時にはメタ認知的な処理が生じやすくなることが示された。研究2では、「他者に対して自分の取り組みを言語的に説明することを通じて促進効果が生じる」という仮説について検討した。その結果、UKでは、誰に向けて言語化するのにかかわらず、言語化の妨害効果が示されたのに対して、日本では効果は示されなかった。このことから、思考の言語化が洞察問題解決に及ぼす影響は、参加者の属する集団により異なる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

他者と相互作用しながら課題に取り組むことは様々な場面において行われている。しかし、ただグループ・ワークを導入しただけでは期待した効果が得られるとは限らない。また、先行研究において、他者との相互作用が認知活動を促進することが示されてきているものの、「なぜ他者との相互作用により促進効果が生じるのか」、すなわち、促進効果の生起メカニズムについては十分に明らかになっていないと言いが難い。本研究では、グループ・ワークを効果的に活用するために必要な生起メカニズムに関する基礎的な知見を提供している。

研究成果の概要(英文)：In Study 1, we tested a hypothesis that "the facilitating effects of collaboration arises because others' trials can be more appropriately evaluated than their own". The results showed that metacognitive processing was more likely to occur when the trial history was perceived as belonging to others. In Study 2, we tested another hypothesis that "the facilitating effects of collaboration occurs through verbal explanation of one's thought to others". The results showed that in the UK, regardless of the addressee of verbalization, there was a hindering effect of verbalization on insight problem solving. In contrast, no effect was shown in Japan. These results suggested that the effects of verbalization on insight problem solving might differ depending on the group to which the participants belonged.

研究分野：教育心理学

キーワード：メタ認知的モニタリング 言語化 自己/他者 洞察問題解決 協同問題解決

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

近年の高等教育において、「アクティブ・ラーニング」が重要なキーワードとなっている。これは、「教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称(文部科学省,2012)」であり、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の3つの柱が存在する。このことを背景として、大学の授業においても「対話的な学び」が重視されるに至り、グループ・ワークを導入し、他者との相互作用を積極的に活用することを目指した試みが多くなされるようになってきている。しかし、ただグループ・ワークを導入しただけでは期待した効果が得られるとは限らない。また、これまで多くの研究によって、他者との相互作用によって、認知活動、特に発想の転換を必要とするような創造的問題解決が促進されることが示されてきている(e.g. Miyake, 1986; Shirouzu, Miyake, & Masukawa, 2002; Okada & Simon, 1997; 植田・丹羽, 1996)ものの、「なぜ他者との相互作用により促進効果が生じるのか」、すなわち、促進効果の生起メカニズムについては十分に明らかになっていないと言いが難い。以上より、グループ・ワークを効果的に活用し、「対話的な学び」を達成するためには、他者との相互作用によって期待される促進効果の生起メカニズムを明らかにすることが必要である。

### 2. 研究の目的

本研究では、他者との相互作用によって期待される促進効果の生起メカニズムを明らかにすることを目的とした。具体的には、「他者との相互作用によるモニタリング促進」仮説を実験により検証した。Nelson & Narens (1994)によると、我々の認知活動は、具体的な認知処理に関わる「対象レベル」とその上位に位置づく「メタレベル」として捉えることが出来る。そして、対象レベルからメタレベルへの情報伝達は「モニタリング」と呼ばれ、認知活動がどのような状況にあるかを評価する機能を果たす。本来的には、この機能は個人内で発揮されるべきものであり、十分に機能した場合には認知活動が適切に進行するのであるが、個人内で2つのレベルの活動を同時に行うことはコストが大きいことから、自発的には機能しにくい。この個人の限界を克服するのが他者との相互作用であると考えられる。研究1では、「モニタリングの対象が自分自身ではなく、他者の取り組みとなることで、より適切な評価が可能となることから促進効果が生じる」という仮説について検討した。研究2では、「他者に対して自分の取り組みを言語的に説明することを通じて、個人内でのモニタリングが促された結果、促進効果が生じる」という仮説について検討した。

### 3. 研究の方法

研究1は3つの実験により構成された。実験1と2では洞察課題の1つであるTパズルを使用し、実験3では複雑なダイナミックコントロール課題の1つである水槽課題を使用した。

**実験1:** 洞察問題解決状況における個人のモニタリングの特徴を明らかにすることを目的とした。先行研究(e.g. Adachi, Kiyokawa, & Matsuka, 2013; Metcalfe, 1986; Metcalfe & Wiebe, 1987)において、洞察問題解決時には自らの遂行を適切にモニターすることが困難であることが指摘されてきているが、本実験ではTパズルを用いて、その傾向が見られるかを確認した。名古屋大学の学生38名が実験に参加し、制限時間を20分として、PC画面上でTパズルに取り組むとともに、1分ごとに「どれだけ正解に近づいているか」を評定した(warmth評定)。

**実験2:** 先行研究や実験1において示された自らの問題解決状況のモニタリングにおける困難が、他者の問題解決状況のモニタリングにおいて克服されるかどうかを検討した。名古屋大学の学生46名が実験に参加し、自分で課題に取り組みながら1分ごとにwarmth評定を行う自己試行条件と、他者の試行に対するwarmth評定のみを行う他者試行条件に割り当てられた。

**実験3:** 試行履歴の情報源が自己であるのか、他者であるのかということが変数間の関係の学習に及ぼす影響を検討した。名古屋大学の学生38名が実験に参加し、水槽課題に2回取り組むことを求められた。全ての参加者に対して、2回目の取り組み時には当該参加者の1回目の取り組み時の試行履歴が呈示されたが、自己履歴条件では、その試行履歴を「自己のもの」と教示されたのに対して、他者履歴条件では「他者のもの」と偽って教示され、試行履歴を参照している際に考えていることを記述するよう求められた。学習成績はコントロールテストと構造テストにより測定された。

研究2は2つの実験により構成された。実験4と5ともに、洞察課題の1つであるTパズルを使用した。

**実験4:** 自己もしくは他者に向けた思考の言語化が洞察問題解決に及ぼす影響を検討した。University of Sussex (英国)の学生41名が実験に参加し、Tパズルに取り組むよう求められた。参加者は、マウスの操作練習として2分間の練習課題を行った後、本課題であるTパズルに取り組んだ。本課題開始5分後に、参加者は所定の用紙に指示された内容を3分間で書き記すよう求められた。言語化(自己)条件では、「この後のあなたの取り組みに役立つように、先ほどの5分間で考えていたことをなるべく具体的に記述して下さい」と、自分に向けて思考を言語化するよう教示した。それに対して、言語化(他者)条件では、「この後の別の参加者の方の取り組みに役立つように、先ほどの5分間で考えていたことをなるべく具体的に記述して下さい」と、他者に向けて言語化するよう教示した。統制条件では「最近興味のあることについて、なるべく具体的に記述して下さい」と、課題とは関連のない内容について言語化することを求めた。この言語化フェーズ終了後、引き続き10分間の制限時間で本課題に取り組むよう求めた。

**実験 5**：教示を日本語に訳した上で、実験 4 と同じ手続きを用いた。参加者は名古屋大学の学生 66 名であった。

#### 4. 研究成果

**実験 1**：制限時間内に解決できた参加者と解決できなかった参加者に群分けを行い、終了前 3 試行の warmth 評定を比較した（条件および試行別の warmth 評定の平均値と SD を図 1 に示した）。その結果、終了前の 1 試行においてのみ、正解した参加者の warmth 評定が高いことが示された。このことから、正解に到達できた参加者でも正解に到達する直前まで warmth 評定が高まらないことが示された。この結果は、先行研究と一致しており、自らの問題解決状況を適切にモニターすることが困難であることを示唆している。

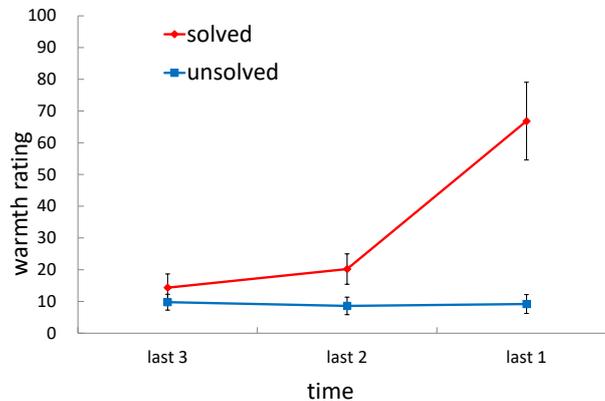


図 1 条件および試行別の warmth 評定の平均値と SD

**実験 2**：制限時間内に解決できた参加者（解決群）と解決できなかった参加者（未解決群）に群分けを行った上で、warmth 評定の比較を行った。まず、解決群（各条件 7 名）については、解決前 1 試行の warmth 評定の比較を行った（自己試行条件： $M=50.3, SD=32.5$ ，他者試行条件： $M=54.8, SD=40.6$ ）。その結果、両条件に差は認められなかった。次に、未解決群（各条件 10 名）については、全ての実験参加者から 20 個の warmth 評定が得られていることから、評価の対象となる試行の動作主に関する条件（自己試行／他者試行）と経過時間（1-20）を要因とした比較を行った（条件および経過時間ごとの warmth 評定の平均値を図 2 に示す）。その結果、経過時間の影響が認められ、最初の数時点での評定値が低い傾向が示されたが、条件間に差や固有の変化パターンは認められなかった。以上より、正解に到達したグループにおいても、正解できなかったグループにおいても、全体的な傾向として、条件間で warmth 評定に明確な差は認められなかったことから、実際のピースの配置を考慮した、より詳細な検討が必要であることが示唆された。

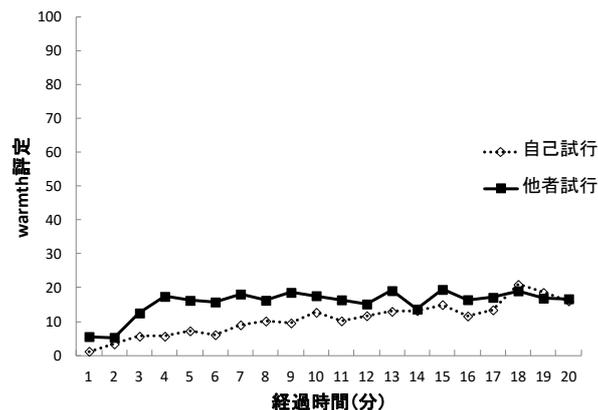


図 2 条件および経過時間ごとの warmth 評定の平均値

**実験 3**：条件間で学習成績および試行履歴の参照時に考えていたことの記述について比較を行った。その結果、学習成績に関して条件間で差は認められなかったが、試行履歴を参照する際に考えていたことについては、他者履歴条件において、意図の推測や試行に対する評価に関連した内容が多いことが示された（表 1 に条件別の記述の出現回数の平均値と SD を示す）。以上より、同じ情報であっても、「他者のもの」と捉えることでメタ認知的な処理が生じやすくなることが示唆された。

表 1 記述の出現回数の平均値と SD (条件別)

	Learning Session 1		Learning Session 2	
	Self-history	Self-as-instructed-other-history	Self-history	Self-as-instructed-other-history
1. Hypothesis testing	2.37 (2.03)	1.22 (1.35)	3.53 (1.54)	2.28 (1.53)
2. Result confirmation	2.79 (2.07)	2.78 (1.83)	1.79 (1.36)	2.22 (1.66)
3. Result comparison	1.42 (1.64)	1.06 (1.35)	1.16 (1.21)	1.00 (1.28)
4. Metacognitive description	1.26 (1.63)	3.67 (2.30)	1.16 (1.83)	2.39 (2.48)
5. No description or thought	0.05 (0.23)	0.06 (0.24)	0.16 (0.50)	0.06 (0.24)
6. Unclassified	0.05 (0.23)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)

実験 4：制限時間内での解決成績を比較したところ、2つの言語化条件で統制条件よりも解決成績が低いという言語化の妨害効果が示された（図 3 に条件別の解決成績を示す）。これは、他者に向けて言語化することにより、解決が促進されるという仮説を支持しない結果であった。

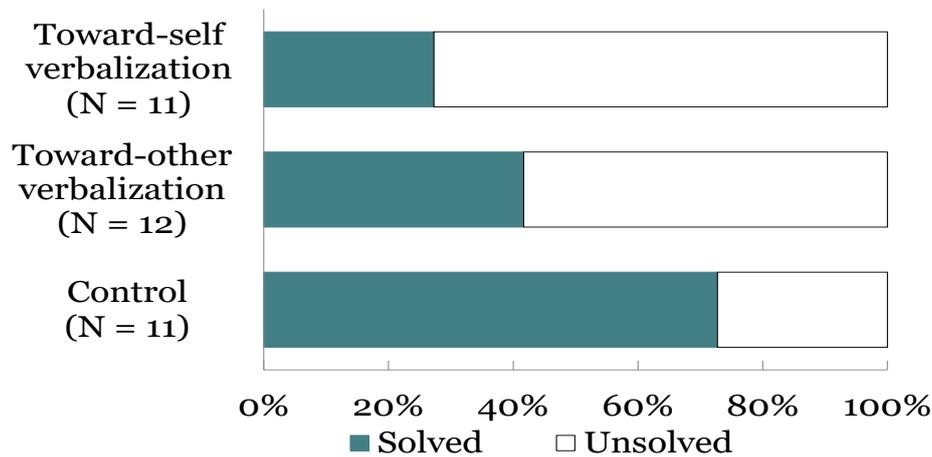


図 3 条件別解決成績

実験 5：実験 4 同様、制限時間内での解決成績を比較したところ、いずれの条件においても差は認められなかった（図 4 に条件別の解決成績を示す）。この結果は、実験 4 の結果とは異なっていた。以上より、言語化の効果は対象者の集団により異なる可能性が示唆された。

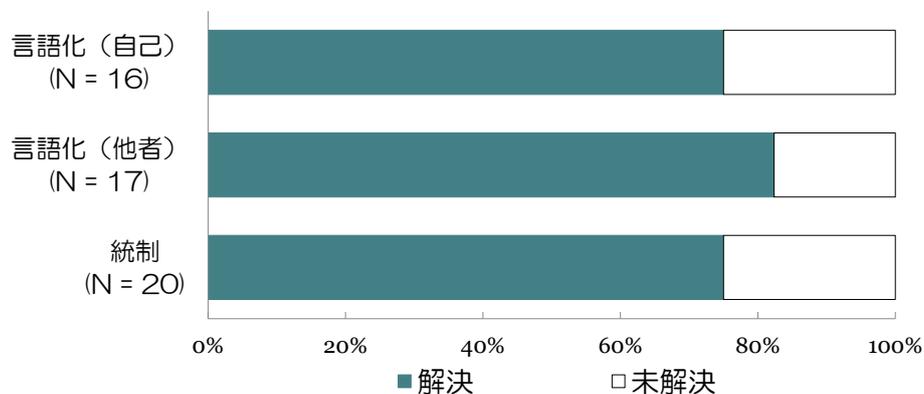


図 4 条件別解決成績

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 8件）

1. 発表者名 Ishihara, J., & Kiyokawa, S.
2. 発表標題 How people examine self/other's learning history
3. 学会等名 The 42nd Annual Meeting of the Cognitive Science Society (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kiyokawa, S., & Dienes, Z.
2. 発表標題 A meta-analytic review of verbal overshadowing effect on insight problem solving using Bayes factors
3. 学会等名 The 42nd Annual Meeting of the Cognitive Science Society (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石原潤・清河幸子
2. 発表標題 試行履歴の情報源が問題解決に及ぼす影響 自己と他者の比較から
3. 学会等名 電子情報通信学会ヒューマン情報処理5月研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kiyokawa, S., & Dienes, Z.
2. 発表標題 Effects of verbalization on insight problem solving: Does the addressee matter?
3. 学会等名 The 60th Annual Meeting of the Psychonomic Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清河幸子・Dienes, Z.
2. 発表標題 思考の言語化が洞察問題解決に及ぼす影響 言語化の宛て先を考慮した検討
3. 学会等名 日本認知科学会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kiyokawa, S., & Dienes, Z.
2. 発表標題 Getting insight by talking to others Or loosing insight by talking too much?
3. 学会等名 The 41st Annual Meeting of the Cognitive Science Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清河幸子
2. 発表標題 ひらめきはいかにして生じるか？ 洞察問題解決のSpecial process viewの批判的検討
3. 学会等名 電子情報通信学会HCS/HIP 5月研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kiyokawa, S., Imaeda, M., Iwami, S., Murase, R., & Watanabe, R.
2. 発表標題 Effects of concurrent verbalization on insight problem solving
3. 学会等名 The 7th Seminar on Implicit Learning (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiyokawa, S.
2. 発表標題 Effects of the source attribution of observed moves on metacognitive monitoring: An examination using an insight problem
3. 学会等名 EPS Workshop: Metacognition for Action, Cause, and Effect (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiyokawa, S., Imashita, M., Kiribayashi, A., Marukawa, Y., Matsuo, S., & Niwa, Y.
2. 発表標題 Effects of articulatory suppression on insight and non-insight problem solving
3. 学会等名 The 59th Annual Meeting of the Psychonomic Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清河幸子
2. 発表標題 試行の動作主に関する認識がモニタリングの適切さに及ぼす影響 洞察課題を用いた検討
3. 学会等名 日本認知科学会第34回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sachiko Kiyokawa
2. 発表標題 Metacognitive monitoring in insight problem solving
3. 学会等名 The 58th Annual Meeting of the Psychonomic Society (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 市川 伸一	4. 発行年 2019年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 264
3. 書名 教育心理学の実践ベース・アプローチ	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----