

機関番号：33910

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21730600

研究課題名（和文）創造的問題解決において思考の言語化が果たす役割の検討

研究課題名（英文）The Role of Verbalization in Creative Problem Solving

研究代表者

清河 幸子 (KIYOKAWA SACHIKO)

中部大学・人文学部・講師

研究者番号：00422387

研究成果の概要（和文）：本研究では、協同状況では、具体的なアイデアが提供されなくても、メタレベルの働きかけのみで発想の転換が促されるのに対して、個人で思考を言語化した場合には、特定の問題において妨害効果が生じることが明らかとなった。また、自らの試行を振り返ること自体が洞察問題解決を阻害することも明らかとなった。さらに、アイデアを生成する際には、抽出された情報の多様性が中程度の時に、質の高いアイデアが生成されることが示された。

研究成果の概要（英文）：The present study showed that metacognitive suggestions can facilitate representational change during collaboration whereas verbalizing his/her thoughts disrupts some of the insight problem solving in an individual setting. The results also indicated that observation may disrupt insight problem solving if one attributes the observed moves to oneself, but not if one attributes them to another person. In addition, the results of the idea generation experiments showed that one can generate more creative ideas when he/she can use moderately diverse information.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,900,000	570,000	2,470,000

研究分野：認知心理学・認知科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：問題解決・洞察・アイデア生成・言語化・言語隠蔽効果

1. 研究開始当初の背景

(1) 新しい現象を発見したり、その現象を説明するための理論を構築するといった科学的発見に関わる活動は、非常に創造的な活動である。また、科学的な活動に限らず、新しいアイデアを生み出したり、これまでにないものの見方が求められる状況は、日々誰もが経験していると考えられる。この創造的問題解決を促進するための手立てについては、

これまで様々な検討がなされてきているが、近年、研究成果が蓄積されてきている研究領域としては、協同問題解決研究が挙げられる。そこで得られた知見によると、他者と協同して問題に取り組む中で生じる言語的なやりとりが創造的問題解決を促進する重要な要因となっている (Kiyokawa, Ueda, & Okada, 2003; Miyake, 1986; Okada & Simon, 1997; 植田・丹羽, 1996)。中でも、

パートナーから示されたアイデアに対する評価や質問といったメタ認知的な働きかけが、問題状況の捉え直しを促し、新たな着想を得る重要な契機となっていることが示されてきている。

(2) 上述のように、他者との協同の中で生じるメタ認知的な言語的やりとりは、創造的問題解決を促進する有効な手立てとなる可能性があるのに対して、個人が行う思考プロセスの言語化については、一貫した結果が得られていない。この個人での思考の言語化が認知活動に与える影響については、自己説明が学習に及ぼす影響に関する研究(例えば, Chi, Bassok, Lewis, Reimn, & Glaser 1989; Chi, Deleuw, Chiu, & Lavancher, 1994), 言語隠蔽効果に関する研究(例えば, Schooler & Engstler-Schooler, 1990; Schooler, Ohlsson, & Brooks, 1993), 説明効果に関する研究 (Koehler, 1991) など, 様々なテーマの下, 幅広い研究領域で検討されてきている。このうち, 自己説明研究では, 主として促進効果が報告されてきているのに対して, 言語隠蔽効果研究および, 説明効果研究では, 主として妨害効果が指摘されてきている。

2. 研究の目的

(1) 1. で述べたように, 創造的問題解決において, 自らの思考を言語化することは, それが他者に向けられた場合であれ, 自らに向けられた場合であれ, 促進的な効果をもたらす可能性がある。しかし, 他者に向けられた場合には, 多くの場合に促進的な効果が期待できるのに対して, 自分自身に向けられた場合には必ずしも促進的な効果が得られるわけではなく, 逆効果となる場合もある。

本研究では, 創造的問題解決を促進するための手立てとして, 思考の言語化に着目し, それが促進効果をもたらすための条件を明らかにすることを目的とする。

(2) また, 言語化による影響をより深く理解するために, 言語化以外で創造的問題解決を促進・妨害する要因についても特定することを第二の目的とする。

3. 研究の方法

(1) 清河・植田 (2007) では, 具体的な課題遂行に関わる「課題遂行役」と, 課題遂行役に対してメタな立場から働きかけを行う「相談役」とに役割を分担させて, 課題に取り組む際に, 「相談役」に対して働きかけの指針(橋渡し教示)を与えさえすれば, メタレベルの働きかけだけでも, 自由に協同を行った場合と同程度に発想の転換が生じることが明らかとなった。

この結果を受けて, 研究1では, 特に指示

のない自由に協同を行った場合にはどのような相互作用が生じていたのかを明らかにすることを目的として, 自由協同条件の発話データについて追加分析を実施した。具体的には, 自由協同条件の18ペア中, 発想の転換が生じて正解のルールを発見できた16ペアを対象として, どのような相互作用が行われていたのかタイプの分類を行った。

(2) 研究2では, 洞察問題解決において非言語的な情報の影響が果たす役割を検討した。具体的には, Tパズルを題材として, 自分の試行を「自分のもの」として観察する自己観察条件, 他者の試行を「他者のもの」として観察する他者観察条件, 実際には自分の試行であるにもかかわらず「他者のもの」として観察する疑似他者観察条件, そしてベースラインとなる個人条件の4条件を設定し, 解決成績と解決を妨害している不適切な制約の緩和度について比較した。

(3) 研究3では, 解が一意に定まらない創造的問題解決課題として, アイデア生成課題を用いて, 利用可能な情報の多様性と情報集約方略がアイデアの質に及ぼす影響を, 2つの実験により検討した。

具体的には, 30枚1セットとなった記事セットを実験参加者に与えて, 20分間で2つの「未来社会において生じ得る変化」に関するアイデアを生成させた。その際, なるべく多くの記事を手がかりとして用いること, また, 各記事については精読するのではなく, 全ての記事についてざっと目を通すことを求めた。なお, 多様性について操作をするため, 記事のタイトルおよびキーワード間でのトピックワードの重複をもとに, マテリアルクラスター係数を算出し, 実験1ではその値が低い(0.36)記事セットと高い記事セット(0.59)を, 実験2ではより値を低めた記事セット(0.01)と高い記事セット(0.57)を作成した。ここで, マテリアルクラスター係数は0から1までの値を取り, 値が小さいほど多様性が高いことを意味している。

参加者によって生成されたアイデアの質について, 独自性, 新規性, 妥当性, 有用性, 面白さ, 記事との一貫性の6つの観点から評価を行い, 与えられた記事の多様性および実際にアイデアのもととなった記事の多様性とアイデアの質の関連を検討した。

(4) 研究4では, 自らの思考過程を言葉に置き換えること(以下, 言語化)が洞察問題解決に及ぼす影響を検討した。具体的には, 清河・桐原(2008)同様, 「どのようにして問題に取り組んだか」を言語化する記述的言語化条件, 「問題の取り組みのうち, どのような点がよくなかったか」について焦点化して言

語化を行う反省的言語化条件,そして,課題とは無関連な言語化を行う統制条件における解決成績を比較した。

4. 研究成果

(1) 研究1では,協同の仕方に特別な指示がない状況でも,一方が「課題遂行役」,もう一方が「相談役」に相当する形で,自然に分業が生じているペアが16ペア中4ペア存在していた。残りの12ペアについては,完全な分業の形ではなく,互いにアイデアを出し合う共同構築型のやりとりがなされていたことが明らかとなった。

このことから,自然な制約のない状況ではメタレベルの働きかけ以外にも,具体的なアイデアの提供など,発想の転換を促進する要因が存在していると言える。よって,他の促進因を統制し,メタレベルの働きかけ単独でも,同程度の効果が得られたことは,重要な知見と考えられる。

(2) 研究2では,自己観察条件に比較して,疑似他者条件と他者観察条件で解決率が高いことが明らかとなった(図1に条件別解決率を示す)。また,解決を阻害している対象レベルおよび関係レベルの制約からの逸脱が見られた試行(ターム)の割合についても検討を行ったところ(図2に対象レベルの制約,図3に關係レベルの制約からの逸脱割合に関する条件×時期別結果を示す),關係レベルの制約に関しては,明確な条件間の違いが見られなかったものの,対象レベルの制約に関して,自己観察条件では,時間の経過に伴い緩和しているとは言えず,特に後半において,他者観察条件よりも緩和度が低いことが明らかとなった。

以上より,自らの遂行という点は共通であっても,観察時に動作主体をどこに帰属するかによって影響が異なることが示唆された。本研究では,言語化の影響を直接検討しているわけではないが,観察対象が自らの試行であった場合の妨害効果の背景には,言語隠蔽効果と共通のプロセスが存在している可能性が指摘できた。

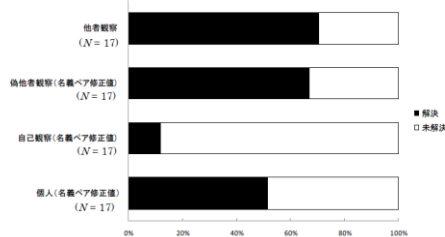


図1 Tパズル解決率(条件別)

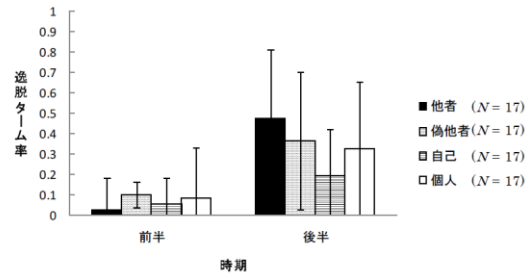


図2 解決を阻害する対象レベルの制約からの逸脱タームが生じた割合(条件×時期別)

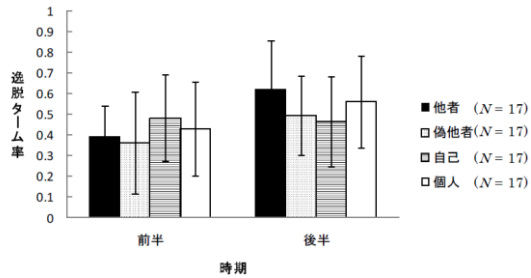


図3 解決を阻害する關係レベルの制約からの逸脱タームが生じた割合(条件×時期別)

(3) 研究3の実験1では,たとえ多様な情報が与えられたとしても,アイデアの質に直接影響するわけではないことが示された(表1にアイデアの質の評価値の条件別平均とSDを示す)。なお,この結果は,与えられた情報からアイデアの手がかりとなる情報を抽出する際に,トピックワードの重複に基づく抽出がなされた結果,アイデア生成時に実際に活用された記事の多様性に条件間で差が見られなくなったために生じたものと解釈できた(表2に手がかりとして使用された記事のマテリアルクラスター係数の分布を示す)。

そして,実際に使用された記事の多様性とアイデアの質との関連を検討したところ,多様な情報を活用出来ているほど,妥当性や記事との一貫性といった点において質の高いアイデアが生成されることが示された(表3にアイデアの質の評価値の使用された記事の多様性別平均とSDを示す)。

表1 アイデアの評価値の平均(実験1__条件別。カッコ内はSD)

	多様性・低 (N=36)		多様性・高 (N=34)	
独自性	2.01	(0.65)	1.89	(0.72)
新規性	1.99	(0.65)	1.88	(0.72)
妥当性	3.06	(0.61)	3.04	(0.60)
有用性	2.59	(0.64)	2.51	(0.80)
面白さ	2.24	(0.67)	2.19	(0.86)
記事との一貫性	3.04	(0.52)	3.07	(0.55)

表2 手がかりとして使用された記事のマテリアルクラスター係数（実験1__条件別）

	多様性・低 (N = 36)	多様性・高 (N = 34)
MCC = 0	0.0	0.0
0 < MCC < 1	38.9	50.0
MCC = 1	61.1	50.0

表3 アイデアの評価値の平均（実験1__手がかりとして使用された記事の多様性別。カッコ内はSD）

	0 < MCC < 1 (N = 31)	MCC = 1 (N = 39)
独自性	1.96 (0.65)	1.94 (0.71)
新規性	1.94 (0.65)	1.92 (0.71)
妥当性	3.26 (0.47)	2.88 (0.64)
有用性	2.67 (0.71)	2.46 (0.72)
面白さ	2.22 (0.69)	2.22 (0.82)
記事との一貫性	3.22 (0.39)	2.93 (0.59)

実験2でも、与えられた情報の多様性は、直接アイデアの質に影響していなかった（表4にアイデアの質の評価値の条件別平均とSDを示す）。

しかし、手がかりとして用いられた情報の多様性については、与えられた情報の多様性の影響を受けていた（表5に手がかりとして使用された記事のマテリアルクラスター係数の分布を示す）。具体的には、与えられた記事の多様性が低い場合には、実験1同様、トピックワードの重複によって、記事が選ばれていたのに対して、与えられた情報の多様性が非常に高い場合には、互いにトピックワードが重複しない記事が抽出されていることが明らかとなった。

実際に使用された記事の多様性とアイデアの質との関連については、多様性が高すぎる場合には、中程度の時に比べて、独自性、新規性、有用性の評価が低くなることが示された（表6にアイデアの質の評価値の使用された記事の多様性別平均とSDを示す）。

表4 アイデアの評価値の平均（実験2__条件別。カッコ内はSD）

	多様性・低 (N = 24)	多様性・高 (N = 24)
独自性	2.25 (0.67)	2.03 (0.71)
新規性	2.19 (0.73)	1.93 (0.76)
妥当性	3.13 (0.63)	3.11 (0.59)
有用性	2.71 (0.52)	2.60 (0.59)
面白さ	2.24 (0.63)	2.20 (0.65)
記事との一貫性	3.16 (0.65)	3.07 (0.56)

表5 手がかりとして使用された記事のマテリアルクラスター係数（実験2__条件別）

	多様性・低 (N = 24)	多様性・高 (N = 24)
MCC = 0	0.0	58.3
0 < MCC < 1	41.7	41.7
MCC = 1	58.3	0.0

表6 アイデアの質（実験2__手がかりとして使用された記事の多様性別。カッコ内はSD）

	MCC = 0 (N = 14)	0 < MCC < 1 (N = 20)	MCC = 1 (N = 14)
独自性	1.80 (0.72)	2.31 (0.56)	2.23 (0.76)
新規性	1.66 (0.69)	2.28 (0.68)	2.14 (0.78)
妥当性	2.91 (0.47)	3.20 (0.64)	3.21 (0.66)
有用性	2.34 (0.56)	2.89 (0.48)	2.64 (0.53)
面白さ	1.96 (0.55)	2.43 (0.67)	2.18 (0.60)
記事との一貫性	2.95 (0.44)	3.14 (0.58)	3.25 (0.77)

(4) 研究4では、「睡蓮」問題に関して、記述的言語化条件と反省的言語化条件で、統制条件に比較して成績が低くなる言語隠蔽効果が示された（表7に問題ごとの条件別解決率を示す）。記述的言語化条件において言語隠蔽効果が示されたことは先行研究と一致した結果であり、解決を阻害している制約が言語化しやすい課題では、言語隠蔽効果が頑健に生じることが示唆される。しかし、反省的言語化条件でも言語隠蔽効果が得られたことは、先行研究と異なった結果であった。この点については、反省的に言語化したとしてもうまく作用しない問題が存在する可能性を示唆している。

表7 条件別解決率

	記述的 言語化	反省的 言語化	無関連 言語化
10 コイン	0.78 (N = 18)	0.67 (N = 24)	0.45 (N = 20)
ロープ	0.14 (N = 22)	0.43 (N = 21)	0.19 (N = 21)
偽コイン	0.14 (N = 28)	0.06 (N = 31)	0.13 (N = 32)
ブタ	0.26 (N = 27)	0.40 (N = 25)	0.40 (N = 30)
カード	0.06 (N = 31)	0.06 (N = 32)	0.00 (N = 33)
ピラミッド	0.21 (N = 29)	0.11 (N = 28)	0.26 (N = 31)
睡蓮	0.09 (N = 23)	0.04 (N = 25)	0.32 (N = 31)

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)

[雑誌論文] (計 2 件)

- ① 小寺礼香・清河幸子・足利純・植田一博 (2011). 協同問題解決における観察の効果とその意味：観察対象の動作主体に対する認識が洞察問題解決に及ぼす影響 認知科学, **18**, 114-126. 査読有
- ② 清河幸子・鷺田祐一・植田一博・Peng, E.(2010). 情報の多様性がアイデア生成に及ぼす影響の検討 認知科学, **17**, 635-649. 査読有

[学会発表] (計 6 件)

- ① 清河幸子 (2010). 思考の言語化が洞察問題解決に及ぼす影響の検討—言語化の方向づけと問題の性質に着目して— 日本認知科学会第 27 回大会, 神戸大学, 2010 年 9 月 19 日
- ② Kiyokawa, S., Washida, Y., Ueda, K., & Peng, E. (2009). Relationship between the diversity of information and idea generation. ACM Creativity & Cognition 2009, Berkeley Art Museum & UC Berkeley, 2009 年 10 月 28 日
- ③ 清河幸子 (2009). 自らの思考内容を他者に説明することが表象変化に及ぼす影響. 日本教育心理学会第 51 回総会, 静岡大学, 2009 年 8 月 22 日
- ④ 清河幸子・鷺田祐一・植田一博・Peng, E. (2009). 情報集約方略と生成されるアイデアの質の関連. 日本認知科学会第 26 回大会, 慶応大学, 2009 年 9 月 10 日
- ⑤ 清河幸子 (2009). 協同が洞察問題解決に及ぼす影響の検討—他者の試行の観察に着目して—. 日本心理学会第 73 回大会, 立命館大学, 2009 年 8 月 26 日
- ⑥ Kiyokawa, S., Washida, Y., Ueda, K., & Peng, E. (2009). Relationship between the diversity of information and idea generation. The 31st Annual Meeting of Cognitive Science Society, Free University, Amsterdam, 2009 年 8 月 1 日

[その他]

- ① Kiyokawa, S., Washida, Y., Ueda, K., & Peng, E. (2009). Best Poster Prize the 7th ACM Creativity & Cognition meeting

受賞

6. 研究組織

(1) 研究代表者

清河 幸子 (SACHIKO KIYOKAWA)

中部大学・人文学部・講師

研究者番号：00422387

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし