

The Effect of Problem Construction Creativity on Solution Creativity Across Multiple Everyday Problems

Arreola, N. J., & Reiter-Palmon, R. (2016).

Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 10(3), 287–295.

Abstract

- 創造性に関する研究は、不明確な問題や曖昧な問題を、構造化または定義する行為である問題構築が、問題解決の創造性にプラスの影響を与えることを示している
- この関係を複数の日常的な問題の問題構築と問題解決過程に着目して検討した
- 具体的には、参加者は自分の言葉で問題を構築し、それをもとに解決策を生み出した
 - ✓ 先行研究では問題構築課題と問題解決課題は別の問題を扱うことが多かった(発表者注)
- さらに参加者の流暢性と問題構築能力(一般的な問題構築課題の創造性得点)を評価した
- 以上の問題構築能力、日常的な問題に対する問題構築の創造性得点、日常的な問題に対する問題解決の創造性得点、流暢性について検証を行った結果、
- 流暢性を制御した状況のもと、問題構築能力と日常的な問題に対する問題解決の創造性得点の間に、日常的な問題に対する問題構築の創造性得点が媒介する役割を果たしていることが発見された。
- 一方で、結果については課題とした問題状況によって異なる結果が得られた
 - ✓ 日常的な問題 1 については問題構築の品質が問題解決の品質に、問題構築の独創性が独創性に影響を与えている(一致効果)
 - ✓ 日常的な問題 2 については問題構築の品質が問題解決の品質と独創性の双方に影響を与えていた
- この研究の結果は、問題の構築は日常の問題の解決の創造性にとって有益であるが、この関係はタスクによって影響を受ける可能性があることを示す証拠を提供する

発表者注

- 本研究は発表者が知る限り問題構築を扱った最新の実験研究である
 - ◆ Review 論文としては、本論文の第二著者である Palmon(2017)が最新である

*発表者注(続き)

- 問題発見(構築)に関する論文は時代ごとに 4 段階に分類できると発表者は考えている(cf. Palmon , 2009)
 - ① 創造性不可分時代(~1976 年)
 - ✓ Dewey (1910)や Wallas(1926)、Guilford(1967)などによる創造性研究がはじまり、そのプロセスの中に問題特定を含めて話すような理論が表れ始めた時代
 - ② プレ・モデル時代(1976~1994 年)
 - ✓ Getzels & Csikszentmihalyi (1976) が実験的に問題発見と創造性の関係を示したことを皮切りに、毎日の生活で問題に思うことを挙げてもらう課題を用いた Okuda ,Runco & Berger(1991)などそれぞれ独自の方法で問題構築について検討していった時代。問題構築の分類を提唱した Getzels(1975,1979)や Dillon(1982)もこの時代。
 - ③ モデル検証時代(1994 年~1997 年)
 - ✓ Mumford et al.(1991,1994)が問題構築のプロセスについての体系的なモデルを作成したことで、Mumford et al.(1996)や Palmon et al.(1997)といった、規格統一(Bear パラダイム)された実験により問題構築プロセスの検証が行われていった時代
 - ④ ポスト・モデル時代(2000 年~)
 - ✓ モデル検証や問題構築のブームが過ぎ、独自にやりたいことをやっている時代
 - ✓ Bear パラダイムを継承した実験として、弁証法的思考と創造性の関係を調べた Paletz & Peng(2009)や本論文(Arreola & Palmon,2016)がある
 - ✓ 科学的問題発見としてより教育的側面に注力した Hu et al.(2010)や、科学的問題発見と感情との関係を調べた Chen , Hu & Plucker(2014)が登場した
 - ✓ グループにおける問題発見を検討しているグループもあるという
- 本研究は問題構築の流れを汲んだ研究として新しく、また複雑な結果を示しがちな問題構築研究群の中では比較的わかりやすい結果を示している研究である
- そこで発表者自身の研究課題として問題構築を用いて議論するうえで、セミナー共通認識として基本的な問題構築研究のイメージを抑えたいと考え、本論文を選択した
 - ◆ 問題構築の研究にイメージを説明するために、重要度の高い(主にモデル検証時代の)論文については本文の内容に大幅な発表者補足を加えて説明することとした。
 - ◆ ただし詳細まで書いていても、時間や技量の都合上発表は概要のみにとどめる予定である

Introduction

- 創造性は独創性[Originality]が高く、品質[Quality]も高いアイデアである (Amabile, 1996; Mumford & Gustafson, 1988)
 - ✓ 独創性とはアイデア・製品の新奇性[novelty]や独自性[uniqueness]を指す
 - ✓ 品質とはアイデア・製品の有用性[usefulness]や妥当性[appropriateness]を指す
 - 認知心理学の成果により、人格特性、動機、環境などへのアプローチで得られなかった創造性に関するプロセスに関する理解が深まった。(Finke, Ward, & Smith, 1992)
 - ◆ このプロセスを活用することで、創造的成果を促進したり、予測したりする知見が集まりつつある (Mumford & Gustafson, 1988)
 - 創造性に関するプロセスについて、「問題構築[problem construction]」の概念が中核にあると主張されている (Finke et al., 1992; Mumford, Reiter-Palmon, & Redmond, 1994)
 - ✓ 問題構築とは、不明確な問題や曖昧な問題を、構造化または定義する行為である
 - ◆ 問題構築が創造性にプラスの影響を与えることが示されている (Getzels & Csikszentmihalyi, 1976; Okuda, Runco, & Berger, 1991)*Okuda et al は日常で問題だと思ふ場面を挙げさせている
-

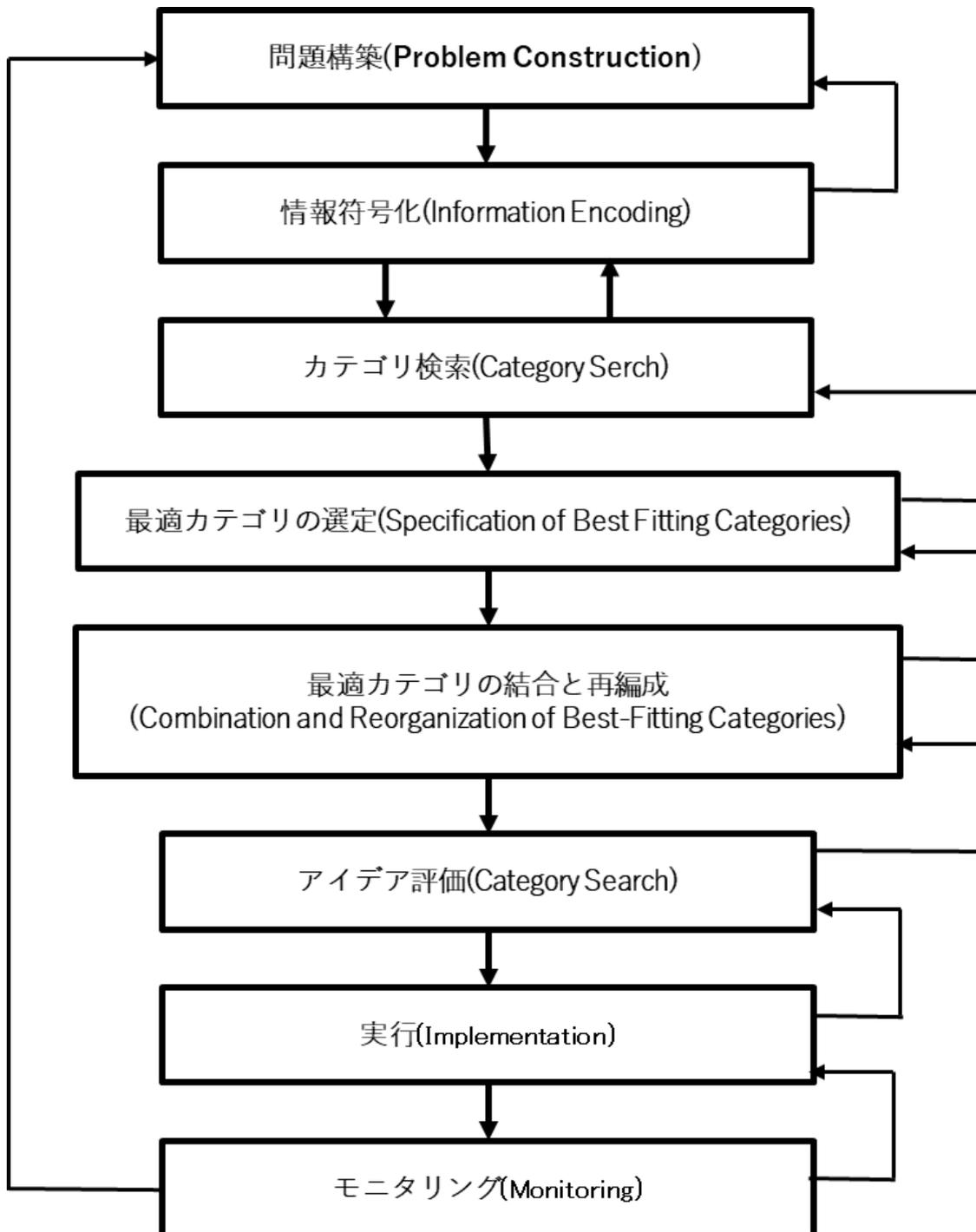
発表者注

問題構築[problem construction]について、Palmon et al.(1997)は以下のように説明している

- この概念について、問題の発見[problem finding] (Getzels, 1975)、問題の識別[problem identification] (Subotnik & Steiner, 1994)、問題の構築[problem construction] (Mumford et al., 1994) 等、いくつかの用語が使用されている。
- これらの用語はすべて、文献では互換的に使用されている。
- ただし、問題解決者の側でより多くの活動を意味する目的で、「問題構築」という用語を使用する。

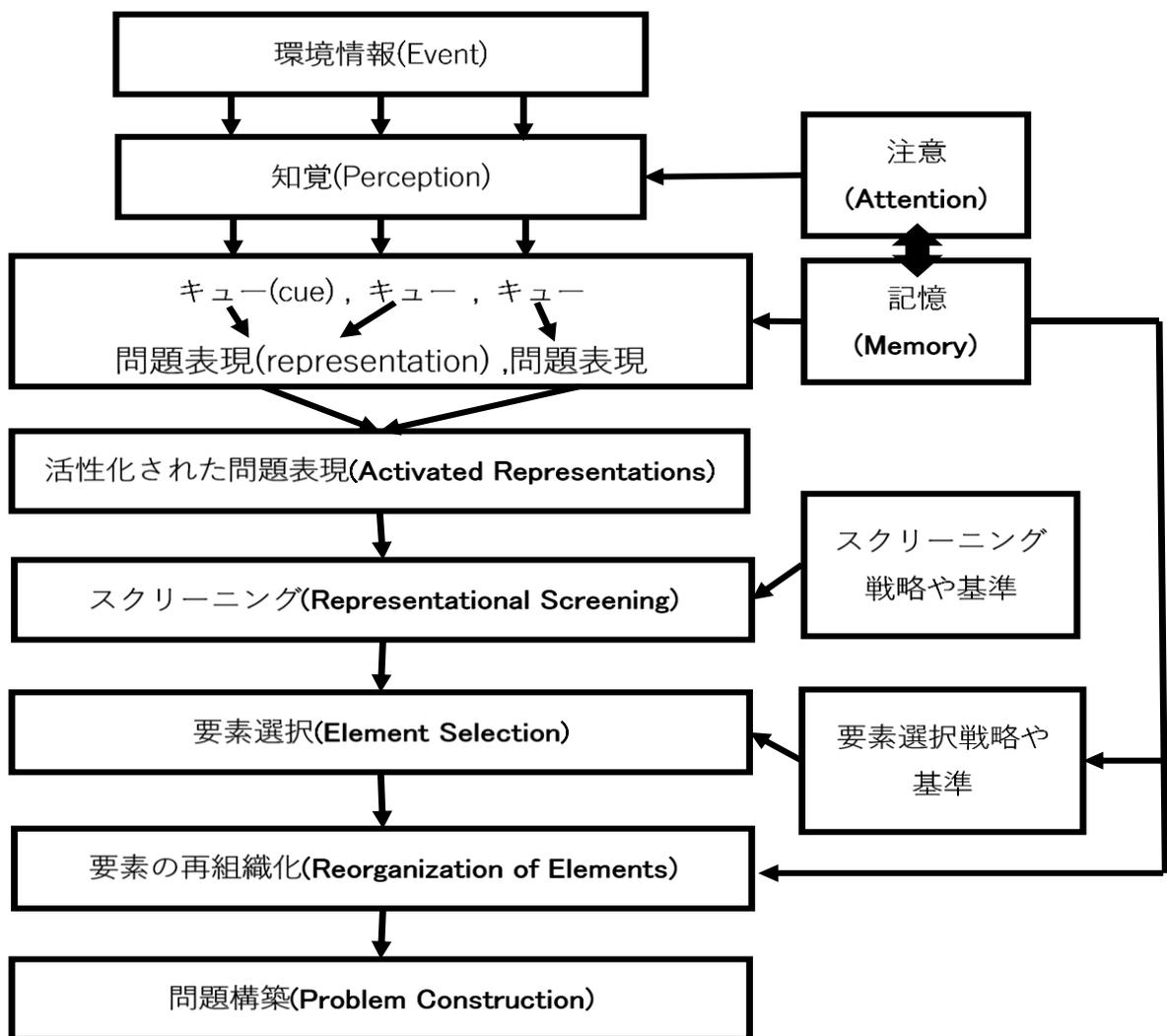
Model of Problem Construction

- 問題構築は創造性に関するプロセスの最初の一つとされる*補足図 1 (Mumford, Mobley, Uhlman, Reiter-Palmon, and Doares ,1991)



発表者補足図 1. Hypothesized Relationship Among Core Creative Process
Mumford et al. (1991) を発表者が翻訳したもの

- また、問題構築は以下のような認知プロセスで成り立つという*補足図 2(Mumford et al., 1994)
 - ① 環境情報を知覚し、情報キューを活性化させる
 - ◆ 個人的に意味があるキュー、際立った情報キューは問題構築を強く促す
 - ② 情報キューが問題表現を活性化する(Holyoak, 1984)
 - ✓ 問題表現:問題の定義や制約、解決手順や重要な知識などが含まれることのある仮説的内容
 - ◆ 以前の問題解決経験がキューと問題表現を結び付ける
 - ◆ 複雑な情報はより多くの情報キューをもたらし、問題表現の数が増加する
 - ③ 必要な内容に焦点を絞るため、個人内の基準のもと活性化された問題表現を整理する
 - ④ 問題表現を具体的な要素(言葉など)に変換する



発表者補足図 2. Model of Problem Construction Operations
Mumford et al. (1994) を発表者が翻訳したもの

- これらのモデルに基づいて、問題構築の活性化が問題処理の創造性に与える影響が検証された (Reiter-Palmon, Mumford, O'Connor-Boes, and Runco, 1997) *詳細な手順については発表者補足
 - ◆ 問題構築課題と、問題解決課題 3 ドメイン それぞれの創造性得点が2つの条件で検討された
 - ✓ 問題構築課題は「How can I~?」で問題状況の言い換えを作成する課題である(補足図3)
 - ✓ 問題解決課題は問題が含まれるシナリオの解決策を挙げる課題である(補足図5)
 - ◆ 問題解決課題において①文章の一貫性(例文下線斜線)、②問題構築の意識化を操作した
 - ① 文章の一貫性は、成績への不満が一般的に見て妥当かどうかで条件間に差がある
 - ② 問題構築の意識化は、意識群は解決策を答える前に問題を列挙させた
 - ✓ 創造性得点は3人の第三者に5段階評定で独創性と品質を評価させた(補足図4)
 - ◆ 問題解決課題の独創性と品質を従属変数とした分散分析の結果、多くのドメインで問題構築課題の創造性得点の主効果と、問題構築課題と文章の一貫性条件の間での交互作用が見られた
- 問題構築が創造性に関するプロセスに関わっていることや、文章の一貫性のなさが際立った情報キューを与えて問題構築に影響を及ぼしたことが考察された

This is a test to find out how many different ways you can think of to state a problem. After reading a problem description, you should try to find as many *different* ways to state the problem as you can. State each problem in the form of a question (e.g., "How can we" or "How can I") and then write the problem. Here is a sample item.

Problem description: Mice are in my basement.

Sample problem statements:

1. How can I build a better mousetrap?
2. How can we get rid of the mice?
3. How can I not be bothered by the mice?

発表者補足図 3. Instructions and Sample Problem for Problem Constriction Task

Please rate all problem restatements together as a group.

Quality. The degree to which the problem restatement are plausible and viable restatements of the problem presented.

- 1 very low quality, problem restatements are not plausible.
- 2 low quality, most problem restatements are not plausible.
- 3 average quality, some problem restatements are plausible.
- 4 high quality, most problem restatements are plausible.
- 5 very high quality, all problem restatements are plausible.

Originality. The degree to which the problem restatements are free from the problem situation presented and go beyond it. The degree to which the problem restatements are not obvious from the situation. The degree of novelty and uniqueness in the problem restatements. The degree to which the problem restatements cover multiple different views of the problem.

- 1 very low originality, problem restatements directly tied to the problem, only one way of viewing the problem.
- 2 low originality, problem restatements tied to the problem, few different but obvious ways of viewing the problem.
- 3 average originality, problem restatements somewhat tied to the problem, one non-obvious way of viewing the problem.
- 4 high originality, problem restatements somewhat free from the problem, few non-obvious ways of viewing the problem.
- 5 very high originality, problem restatements free from the problem, multiple different non-obvious ways of viewing the problem.

発表者補足図 4. Rating scales for Problem constructions.

あなたは生物学を専攻している 20 歳の大学 3 年生です

高校時代はとても優秀な学生で、成績を上げて学校で成功することに興味がありました。勉強に多くの時間を費やしたにもかかわらず、さまざまなクラブに参加し、活発な社会生活を送っていました。

大学と専攻を選択する際に、あなたは最後の最後まで決定を遅らせました。あなたはキャリアに関して資格がなく、何を勉強したいかわからなかった。高校での成績が良く、SAT スコアが高いことを考えると、大学の選択肢は広く開かれていました。応募締め切りが迫ったときに頭に浮かんだ最初の 3 校に応募することになりました。大学を選ぶ時が来たとき、あなたの両親は非常に熱心で、あなたが訪れた大学にあなたよりも興味を持っているようでした。

科学は常にあなたにとって簡単な科目だったので、あなたは生物学を専攻することを選びました。あなたはまた、生物学がいくつかのキャリアの選択肢を開くという点で良い専攻であるかもしれないと考えました。

あなたは平均的な (良い) 学生であり、あなたの GPA は 2.9 (3.9) であり、あなたは勉強に多くの時間を費やし、学校での成績を心配しています。あなたは自分の GPA レベルに不満を持っています。あなたはまだあなたのキャリアの選択について確信が持てません。あなたは大学院への出願について面白いと思っていて、あなたの成績は受け入れられるのに十分高いですが、あなたはこれが望むものであるかどうか確信がもてません。

あなたは大学での学習経験に不満を持っており、大学を卒業してしまうと思っていたものが得られていないと感じています。ある時点で、あなたは学校を 1 年休み、その時間を旅行、仕事、そしてより良い方向性を得るために使うことを考えました。あなたの両親はその考えに完全に反対し、あなたが学校を中退することを恐れていました。したがって、あなたは大学に通うのを継続することにしました。

説明されている状況であなたは何をしますか？

発表者補足図 5. Example of the problem scenario

Palmon et al. (1997) を発表者が訳したもの

Table 2. Analysis of Covariance for Quality

Source of Variance	Leadership			Social			School		
	MS	df	F	MS	df	F	MS	df	F
Cues	0.07	1	0.19	0.00	1	0.00	0.00	1	0.02
AP	0.07	1	2.16	0.38	1	1.28	0.14	1	0.63
PC	1.85	1	5.16*	1.38	1	4.61*	1.73	1	5.82*
Cues × AP	0.09	1	0.24	0.10	1	0.34	0.03	1	0.09
Cues × PC	1.85	1	5.15*	1.34	1	4.45*	0.84	1	2.84
AP × PC	0.06	1	0.18	0.11	1	0.36	0.39	1	1.31
Cues × AP × PC	0.14	1	0.39	0.22	1	0.72	1.09	1	3.66
Within	0.36	177		0.30	177		0.30	178	

Note: AP = Active processing; PC = problem construction ability.

*p < .05.

Table 3. Analysis of Covariance for Originality

Source of Variance	Leadership			Social			School		
	MS	df	F	MS	df	F	MS	df	F
Cues	0.00	1	0.00	0.07	1	0.19	0.05	1	0.14
AP	1.39	1	3.62	0.34	1	0.94	0.24	1	0.71
PC	0.40	1	1.03	2.19	1	6.05*	0.95	1	2.85
Cues × AP	0.10	1	0.27	0.66	1	1.82	0.19	1	0.56
Cues × PC	2.07	1	5.39*	0.33	1	0.92	1.39	1	4.16*
AP × PC	0.03	1	0.07	0.07	1	0.18	0.18	1	0.53
Cues × AP × PC	0.06	1	0.15	0.20	1	0.56	0.08	1	0.24
Within	0.38	177		0.36	178		0.33	178	

Note: AP = Active processing; PC = problem construction ability.

*p < .05.

発表者補足図 6. Palmon et al. (1997) の結果

Problem Construction and Creativity

- ▶ 問題構築と創造性の複雑な関係を検証するために様々な実験が行われ、多くの成果が得られてきた
- ▶ 選択問題による問題構築の得点と問題解決の関係を検証したところ、高品質で独創性のある選択肢を選んだ参加者の問題解決課題における創造性得点が高い傾向があった(Mumford, Baughman, Threlfall, Supinski & Costanza, 1996) *発表者注：ただしその詳細については複雑。◆以下発表者注
- ▶ この研究では、問題構築得点が知能に関する指標に影響を受けないことも示されている。
 - ◆ 問題構築選択課題 4 問と問題解決課題 2 問、複数の知能テストが実施された
 - ✓ 問題構築選択課題は 3 名の専門家と 30 名の評定者により作成された問題表現のうち情報、目標、手順、制約分野における品質(高低)、独創性(高低)の計 16 個の”How can I~?”文(補足図 7)のうちより良いと思った 4 つの文を選択する課題である
 - 品質、独創性が高い選択をした場合、選択した文の分野に 1 点を加えた
 - ✓ 問題解決課題はマーケティングに関するものと、シナリオの解決策を挙げる課題であった
 - それぞれ 3 人の第三者に 5 段階評定で独創性と品質を評価させた
 - ◆ 結果として、問題構築課題において手順の品質得点、制限の品質得点、制限の独創性得点が問題解決課題の創造性得点と一部相関をしており、目標の独創性得点が負の相関を示していた
 - ◆ また複数の知能テスト(SAT, GPA, 拡散的思考得点, 言語推論テスト)と問題構築の傾向との相関は見られなかった

状況 1: 国務省が主催する重要な外交イベントに参加しています。少し飲み過ぎた知人が、重要な国の大使や他の何人かのゲストを悩ませ始めていることに気づきました。	情報	質:高/独:高	どうすれば知人が故意にこのように行動しているかどうかを知ることができるだろうか
		質:高/独:低	どうすれば知人がどのくらいの時間でここを離れようとしているかどうかを知ることができるだろうか
		質:低/独:高	どうすればアメリカの伝統の観点から、彼の行動を説明できるだろうか
		質:低/独:低	どうすればパーティーがいつ終わったかを知ることができるだろうか
	代替目標	質:高/独:高	どうすれば海外で学んだ民族舞踊で彼を楽しませることができるだろうか
		質:高/独:低	どうすれば知人がこれを二度としないようにすることができるだろうか
		質:低/独:高	どうすればこの状況を戯曲や短編小説に発展させることができるだろうか
		質:低/独:低	どうすれば知人に対し知らないふりができるだろうか
	代替手順	質:高/独:高	どうすれば大使を別の集まりに案内する人を見つけることができるだろうか
		質:高/独:低	どうすれば知人を大使から遠ざけ、知人の行動について謝罪できるだろうか?
		質:低/独:高	どうすればバーテンダーに友達にノンアルコール飲料を飲ますようお願いすることができるだろうか

	制約	質:低/独:低	どうすれば知人にパーティを去らせることができるだろうか
		質:高/独:高	どうすれば私が参加することで、誰もがイライラしないような話題を提供できるだろうか
		質:高/独:低	どうすれば大使に気づかれないように知人を離れさせることができるだろうか
		質:低/独:高	どうすれば知人が大使に飲み物をこぼさせないようにできるだろうか
		質:低/独:低	どうすれば人々が動揺しないように行動できるだろうか
<p>状況2:あなたはオリンピックの陸上競技であなたの国を代表するために選ばれました。あなたは希望あるトッププレイヤーの一人ですが、あなたの医者はあなたにすぐに手術を受けるように、さもなければ選手生命の危機があるとアドバイスしました。しかし、手術を受けることは試合を棄権することを意味します。</p>	情報	質:高/独:高	どうすれば他の選手がこれと同じ状態にうまく対処したかどうかを知ることができるだろうか
		質:高/独:低	怪我を防ぐためのトレーニングができるか知ることができるだろうか
		質:低/独:高	負傷した選手もまだたくさんのお金を稼ぐことができるかどうかを知ることができるだろうか
		質:低/独:低	まだ試合に勝つことができるかどうかを知ることができるだろうか
	代替目標	質:高/独:高	どうすれば他の人がこの状態を回避するのを助けるために私の名声を使うことができるだろうか
		質:高/独:低	どうすれば自分が落胆するのを防ぐことができるだろうか。
		質:低/独:高	どうすれば私が怪我をしていないことを記者に伝えて相手を警戒させることができるだろうか
		質:低/独:低	どうすれば試合に参加しなくても出席した扱いにすることができるだろうか
	代替手順	質:高/独:高	どうすれば参加して勝つことができるように、バイオニックな交換部品を入手できるだろうか
		質:高/独:低	どうすればよりよい解決策を見つけることができるだろうか
		質:低/独:高	どうすれば試合を延期させることができるだろうか
		質:低/独:低	どうすれば試合に参加すべきだとコーチを説得することができるだろうか
	制約	質:高/独:高	どうすればチームにとって何が最善であるかに基づいて決定を下すことができるだろうか
		質:高/独:低	どうすれば怪我せずに参加することができるだろうか
		質:低/独:高	どうすれば怪我で試合に行かないことに自分を納得させることができるだろうか
		質:低/独:低	どうすれば母国を失望させないようにできるだろうか
状況3:あなたは小学校の校長です。生徒の一人がヘビを連れてきましたが、今は行方不明です。	情報	質:高/独:高	どうすれば外部の助けが必要かどうかを判断するためにヘビがどのくらい危険であるかを判断できるだろうか
		質:高/独:低	どうすればどんな種類のヘビで、人々にとってどのくらい脅威であるかを知ることができるだろうか
		質:低/独:高	どうすれば催涙ガスでヘビをおびき寄せることができるだろうか
		質:低/独:低	どうすればヘビがどのようにいなくなったのかについて知ることができ

			るだろうか
代 替 目 標	質:高/独:高		どうすればこれを学生の学習体験に変えることができるだろうか
	質:高/独:低		どうすれば動物を学校に連れて行くことに関する方針を改善することができるだろうか
	質:低/独:高		どうすれば将来的に先生や生徒がへびを怖がらないようなクラスを作ることができるだろうか
	質:低/独:低		どうすれば直接責任を問われないようにできるだろうか
代 替 手 順	質:高/独:高		どうすれば地元の野生生物学者に応援を要請することができるだろうか
	質:高/独:低		どうすればへびを体系的に探索できるよう人員整理することができるだろうか
	質:低/独:高		どうすればへび使いを連れてきて、その音楽でへびを捕まえることができるだろうか
	質:低/独:低		どうすれば問題を簡単に無視できるだろうか
制 約	質:高/独:高		どうすればへびを含め誰も傷つけずに問題を処理できるだろうか
	質:高/独:低		どうすればパニックを起こさずにへびを見つけることができるだろうか
	質:低/独:高		どうすれば誰にも知られずにネズミをおとりにした罠を設置することができるだろうか
	質:低/独:低		どうすればだれも怖がらせずにこの状況を公表できるだろうか

補足図 7. Four problems with alternative problem restatements representing four content categories, by levels of quality and originality を発表者が日本語訳したもの

なお状況 4 は「状況 4：授業の成績の 25%に相当するグループ課題に取り組むように割り当てられています。あなたのチームのあるメンバーは会議を欠席し、プロジェクトの彼の部分の進捗状況を示しておらず、またあなたは彼と連絡を取るのに苦勞しています。プロジェクトの期限は 2 週間です。」というものである

Table 1. Means and Standard Deviations of Scores on Problem Construction Scales—and Correlations With Ability and Criterion Task Scores

	M	SD	Advertising Task		Problem Solution		SAT ^a	GPA ^b	Keyboard Skills	Divergent Thinking	Verbal Reasoning
			Quality	Originality	Quality	Originality					
Quality											
Information	3.81	1.21	-.00	.00	.12	.12	-.00	-.04	-.23***	.04	.01
Goals	1.31	0.98	-.00	.00	-.05	-.01	-.06	-.03	.03	-.02	.01
Procedures	2.93	1.16	.22***	.17*	.24***	.14	.12	-.00	.00	.11	-.04
Restrictions	3.30	1.27	.17*	.18**	.18**	.14	.15	.00	.05	.15	.05
Originality											
Information	1.99	0.84	-.13	-.10	.01	.00	-.04	-.07	-.06	-.11	-.01
Goals	0.77	0.78	-.16*	-.17*	-.20**	-.20**	-.13	-.04	.02	-.13	.01
Procedures	1.56	1.01	.05	.04	-.04	.00	.15	-.11	.10	.01	.00
Restrictions	2.10	1.10	.05	.05	.20**	.14	.12	-.05	-.11	.01	.00

^aScholastic Aptitude Test. ^bGrade-point average.
p* < .10. *p* < .05. ****p* < .01.

補足図 8. 結果

- また、問題構築と創造性の関係は、指示などの文脈に影響を受けることも示されている (Hunter, Bedell, & Mumford, 2007)* 発表者注：問題構築関連の言葉は使用されず、かつ内容が難解
 - ◆ 「問題の構築に積極的に関与するように参加者に指示すること」は問題構築プロセスへの関与を促し、創造性へ影響を与えた (Bernardo, 2001)* 発表者注：教育実践の類推活用に関する論文
- また、問題構築の方法について指示や奨励を受けた参加者はそうでない参加者に比べて、創造的な解決策を生み出したことが発見された (Redmond, Mumford, and Teach, 1993)
- 創造性トレーニングプログラムが、問題構築と創造性の関係に影響を与えることも示唆されている (Basadur, Graen, & Green, 1982; Fontenot, 1993; Hunter et al., 2007)
- 例えば中学 2 年生に対して創造性トレーニングプログラムの有効性が示されている (Bear, 1988)
 - ◆ 創造性トレーニングは、データ発見、問題発見、アイデア発見、解決策発見、行動計画の 5 段階で構成されており、2 泊 3 日で行われた
 - ◆ トレーニングを受けた参加者は問題発見課題 (補足図 9) の得点について高い成績 (補足図 10) を残し、またこの結果が 6 か月後も持続することが示された

2. Problem-Finding Test Instructions:

The next test is to find out how many different ways you can think of to state the problem. Start each question with "How can we" or "How can I" and then write the problem. You should try to find as many different ways to state the problem as you can. After four minutes you will be given two more minutes to select and circle the best problem statement. Use the same problem that you used in the last (data-finding) test.

Additional verbal instructions were given at each testing situation as follows: "For example, if the problem were mice in my basement, I might ask 'How can I build a better mousetrap?' 'How can we get rid of the mice?' or 'How can I not be bothered by the mice?'" This was the result of questions asked by subjects the first time the test was given (to the experimental group). To be consistent, the same instructions were repeated each time.

Reliability coefficients were acceptable (.72 for the pretest and .91 on the posttest).

Problem-Finding test scoring: (a) Quantity (0-25): Count the number of different problem statements and multiply by two. Maximum score is 25; (b) Originality (0-10): Are there unusual or interesting problem statements?; (c) Selectivity (0-15): How good is the problem statement selected? Is it broad enough to allow for many possible solutions? Does it include most relevant aspects of the problem?

補足図 9. 問題発見課題について

TABLE 1
Mean Gain Scores of Experimental and Control Groups

Group	Data-Finding	Problem-Finding	Idea-Finding	Solution Finding	Total Battery
Experimental (n = 28)	13.500	23.929	24.143	14.714	76.286
Control (n = 20)	-10.450	6.700	10.000	-0.300	5.950
Difference (One-tailed t-test)	23.950 <i>p</i> < .0005	17.229 <i>p</i> < .0005	14.143 <i>p</i> < .005	15.014 <i>p</i> < .005	70.336 <i>p</i> < .0001

補足図 10. 各課題の得点

- これらの研究は問題構築が創造性に対し有益である証拠を示してきた
- 一方で、ある問題に対する問題構築がその問題の解決策に対して直接関係するかについての研究はほとんど行われていない
- Getzels & Csikszentmihalyi (1976) は美術分野における問題構築と問題解決の関係について実験を行った *発表者注：引用が多い文献だが古い書籍で、各論文から内容を推察するにとどまっている
 - ✓ 多数のオブジェクトの中からオブジェクトを配置してスケッチする課題を実施した
 - ◆ オブジェクトの配置にかけた時間を問題発見時間、スケッチにかけた時間を問題解決時間として検討し、またこれに加えてオブジェクトの処理方法や人気度などを考慮して問題発見得点を算出した
 - ✓ 問題発見得点がスケッチの創造性の評価と相関していた

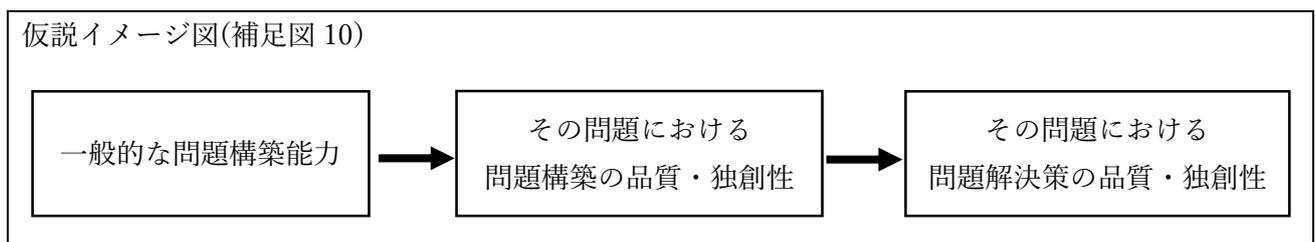
Purpose of Study

- 問題構築が直接問題解決に関わっているかについての Getzels と Csikszentmihalyi (1976) の研究は美術分野に限定されている可能性があり、様々なドメインで検討されるべき課題である
- そこで本研究は以下の2つを目的とする
 - ① 日常的な問題ドメインにおいて、特定の問題構築の創造性得点とその問題解決の創造性得点間の関係を調べること
 - ② 特定の問題構築の創造性得点が、問題解決能力とその問題解決の創造性得点を媒介するかどうかについて調べること
 - ✓ 過去の研究では流暢性、独創性、品質などの創造性の側面が検討され、様々なタスクが様々な効果を与えることが検討されてきた(Reiter-Palmon, Illies, Cross, Buboltz, & Nimps, 2009; Runco, Illies, & Eisenman's, 2005) * 創造的問題解決に関するもの

Hypotheses

- 上記の目的に従い 2 つの問題構築・問題解決タスクを行った結果は、以下の仮説に収束することが予想された
 - (1) 問題構築能力は、複数の問題にわたる問題構築と解決策の質と独創性と正の関係にある
 - (2) 問題構築の質と独創性は、問題構築能力とその問題解決策の品質との関係を媒介する
 - (3) 問題構築の質と独創性は、問題構築能力とその問題解決策の独創性との関係を媒介する

仮説イメージ図(補足図 10)



Method

Participants

- 167名の学生(女性113名,男性52名,非公開2名, $M = 24$, $SD=4.06$)がWeb上で参加した

Procedure

- 実験は以下の3手順により実施された
 - ① まず、Bear(1988)のアプローチを使用して問題構築能力を測定するための課題を実施する
 - ◆ 本研究での問題構築能力とは、一般的な問題構築課題における創造性得点を指し、参加者の基本的な問題構築能力の見積もりを提供するものである
 - ✓ 参加者は問題状況が提示され、可能な限り多くの問題の説明を記述するように指示された(*発表者注：おそらく Mumford et al.(1996)と同一の課題)
 - 例として「あなたは小学校の校長です。あなたの生徒の1人が今日ペットのヘビを学校に連れてきて、ケージからなくなっていることに気づきました。」が用いられた
 - ② 次に日常的な問題課題における問題構築・問題解決課題を実施する
 - ✓ ある日常的な問題状況を想像させ、それに対する問題構築課題を実施した後、問題解決課題を実施した
 - ◆ Palmon et al. (1997) では、問題構築意識化のためにこのような形式で実験している
 - 日常的な問題状況は以下の2つであった(*おそらく Palmon et al. (1997)と同一の課題)
 1. 水泳チームのキャプテンである大学生を描いており、水泳キャプテンの責任が部下や友人との関係と対立するというジレンマに直面しているもの
 2. 大学を卒業した後何をするかについて、複数の魅力的なオプションに直面している大学生を描いているもの
 - 問題構築課題では、問題状況をできるだけ多くの方法で言い換えるように指示された
 - 問題解決課題では、問題の解決策を述べるように指示された
 - ③ 共変量としての流暢性を測定するため、発散的思考タスクを実施する

Tasks and Ratings

- 各評価は3人の適切なトレーニングを受けた第三者により実施された
 - ① トレーニングは創造性の概念、日常の問題解決における創造性、使用された評価尺度、および評価された特定の問題の議論に焦点を当てた
 - ② 判定者間一致は集団内分散(r_{wg} : James, Demaree, & Wolf, 1984)と級内相関係数(ICCs : Shrout & Fleiss, 1979)により担保することとした
 - ✓ r_{wg} では.70以上、ICCs では.60以上が研究目的で許容可能な評価とみなされる

Quality and originality of problem constructions.

- 問題構造の品質と独創性は Amabile (1996) の評価手法の修正版が用いられた *発表者注：問題構築課題を用いる研究の大部分は Amabile を引用している

- 問題構築課題では解答を複数記述させたが、それらを1つのグループとして評価させることとした
- 問題構築の品質は以下の4観点から5段階で評価された
 - ① 問題のグループの各内容が実行可能である、または可能であった程度
 - ② 問題のグループが問題状況の文脈に沿っている程度
 - ③ 問題のグループが問題状況を詳細に説明できている程度
 - ④ 問題のグループが複数の異なる見方をカバーしている程度
- 問題構築の独創性は以下の3観点から5段階で評価された
 - ① 問題のグループの新奇性や独自性
 - ② 問題のグループが焦点や範囲を変更しないレベルで問題状況から分岐、跳躍した程度
 - ③ 問題のグループが問題状況から明らかでなかった程度
- これらの評価の判定者間一致係数はほとんどカットオフスコアを上回っていた(Table 1)
 - ただし日常的な問題2の独自性についてはやや下回っていることに留意しなくてはならない

Table 1
*Rater Reliabilities for Quality and Originality of Problem
 Constructions and Solutions*

Rating	r_{wg}	ICC
Problem construction ability ratings		
Item 1: Quality	.83	.90
Item 1: Originality	.74	.83
Item 2: Quality	.74	.89
Item 2: Originality	.80	.87
Problem 1 ratings		
Problem construction quality	.83	.90
Problem construction originality	.74	.75
Solution quality	.84	.87
Solution originality	.82	.85
Problem 2 ratings		
Problem construction quality	.81	.88
Problem construction originality	.65	.67
Solution quality	.82	.87
Solution originality	.78	.83

Note. ICC = intraclass correlations.

- 問題構築能力については2つの課題それぞれの品質得点と独創性得点の平均値算出し、それを乗算したものを分析に用いた
- 日常的な問題の問題構築課題の得点は3人の評価者の品質得点と独創性得点の平均値が分析に用いられた
 - ◆ 問題構築能力の尺度と日常的な問題の問題構築の尺度は、使用される問題の違いと分析に使用した数値の違いという2つの違いがあることに留意する必要がある

Quality and originality of solutions to everyday problems.

- 日常的な問題の問題解決の品質と独創性も Amabile (1996) の評価手法の修正版が用いられ、詳細については問題構築課題の評定と同様にした
- 問題解決の品質は、問題解決策がもっともらしく、適切で、問題に対して実行可能かどうかの程度として5段階評定で評価された
- 問題解決の独創性は、問題解決策が独自のもので、問題状況との関連が薄いものであるかどうかの程度として5段階評定で評価された
- Table 1 のとおり判定者間一致係数について許容範囲内であった

Fluency as a Control Variable

- 問題構築と問題解決の関係を見る際の交絡要因として、多様なアイデアを生成するという流暢性が考えられた
 - ◆ Runco(1991)によると、アイデアの独創性と流暢性は相関することが言われている
- 本研究では発散的思考課題を用いて流暢性を測定し、分析に用いることとした
 - ✓ 発散的思考課題には「レンガの代替使用方法」を挙げる課題が用いられた
 - ◆ 流暢性は生成されたアイデアの数として測定される

*発表者注：代替使用テスト(Guilford, 1967)は以下の4観点で計測されるのが一般的である

- ① Fluency (流暢性)：活用方法の数
- ② Originality(独創性・独自性)：思いつきにくさ
- ③ Flexibility(柔軟性・面白さ)：活用文脈の広さ
- ④ Elaboration(精緻化・妥当性)：代替品としての有用度

Results

- 日常的な問題課題において順序効果が見られないことを確認した
- 仮説1については問題構築能力と、日常的な問題それぞれの問題構築品質・独創性、問題解決品質・独創性との相関を見ることによって検証された
- 仮説2, 3においては、問題解決の品質と独創性について複数の媒介変数を組み入れた階層的重回帰分析により検証された(Preacher & Hayes, 2008)
 - ◆ 最大サンプル数5000のブートストラップ法を用いて95%信頼区間(CI)により評価された

Everyday Problem 1

Table 2
Descriptive Statistics and Correlations Between Fluency, Problem Construction Ratings, and Solution Ratings for Problem 1

Rating	M	SD	Min	Max	Statistic	2	3	4	5	6
1. Fluency	12.92	7.75	1.5	41	<i>r</i>	.44**	.21*	.07	.29**	.25**
					<i>N</i>	150	152	149	153	152
2. PC ability	10.99	5.16	1	25	<i>r</i>		.26**	.33**	.37**	.34**
					<i>N</i>		163	160	164	163
3. PC quality	2.96	1.01	1	5	<i>r</i>			.56**	.52**	.26**
					<i>N</i>			163	166	165
4. PC originality	2.99	1.01	1	5	<i>r</i>				.35**	.35**
					<i>N</i>				163	162
5. Solution quality	2.90	.83	1	4.67	<i>r</i>					.44**
					<i>N</i>					166
6. Solution originality	2.80	.81	1	5	<i>r</i>					
					<i>N</i>					

Note. PC = problem construction.
* $p < .05$. ** $p < .01$.

- 問題構築能力は日常的な問題 1 の構築品質($r=.26, p<.01$)、構築独創性($r=.33, p<.01$)、解決品質($r=.37, p<.01$)、解決独創性($r=.34, P<.01$)それぞれと正の相関があった(Table2)
- ✓ これは仮説 1 をサポートする結果である

Table 4
Problem Construction Quality Partially Mediating the Relationship Between Problem Construction Ability and Solution Quality Controlling for Fluency for Problem 1

Model	<i>b</i>	<i>SE</i>	β	<i>R</i>	R^2	ΔR^2	95% CI
Model 1				.29	.08**	.08**	[2.26, 2.75]
Intercept							[.01, .05]
Fluency	2.51**	.12					
Fluency	.03**	.01	.29**				
Model 2				.40	.15**	.07**	[1.87, 2.47]
Intercept							[-.00, .03]
Fluency	2.17**	.15					[.02, .07]
Fluency	.02	.01	.16				
PC ability	.05**	.01	.30**				
Model 3				.58	.32**	.18**	[.85, 1.74]
Intercept							[-.00, .03]
Fluency	1.30**	.23					[.01, .06]
Fluency	.01	.01	.11**				[.21, .47]
PC ability	.03**	.01	.20**				[-.13, .20]
PC quality	.34**	.07	.43**				
PC originality	.03	.08	.03				

Note. $n = 167$. PC = problem construction; CI = confidence interval.
** $p < .01$.

Table 5
Indirect Effects of Problem Construction Ability on Solution Quality and Originality Through Problem Construction Quality and Originality

Mediator	Dependent variable	<i>b</i>	<i>SE</i>	β	95% CI
Problem 1					
PC quality	Solution quality	.02*	.01	.10*	[.00, .03]
PC originality	Solution quality	.00	.01	.02	[-.01, .02]
PC quality	Solution originality	.00	.00	.02	[-.00, .01]
PC originality	Solution originality	.02*	.01	.10*	[.01, .04]
Problem 2					
PC quality	Solution quality	.02*	.01	.10*	[.01, .03]
PC originality	Solution quality	.01	.01	.03	[-.01, .02]
PC quality	Solution originality	.01*	.01	.07*	[.00, .02]
PC originality	Solution originality	.01	.01	.04	[-.00, .02]

Note. $n = 167$. Indirect effects were computed for each of 5,000 bootstrapped samples. PC = problem construction; CI = confidence interval.
* $p < .05$.

Table 6
Problem Construction Originality Partially Mediating the Relationship Between Problem Construction Ability and Solution Originality Controlling for Fluency for Problem 1

Model	<i>b</i>	<i>SE</i>	β	<i>R</i>	R^2	ΔR^2	95% CI
Model 1				.25	.06**	.06**	[2.13, 2.69]
Intercept	2.41						[.01, .05]
Fluency	.03**		.25**				
Model 2				.36	.13**	.12**	[1.69, 2.40]
Intercept	2.04**	.18					[-.01, .04]
Fluency	.02	.01	.13				[.02, .08]
PC ability	.05*	.02	.28*				
Model 3				.44	.20**	.07**	[.70, 1.82]
Intercept	1.26**	.28					[-.00, .04]
Fluency	.02	.01	.15				[.00, .06]
PC ability	.03*	.02	.18*				[-.13, .20]
PC quality	.04	.08	.04				[.08, .49]
PC originality	.28**	.11	.25**				

Note. $n = 167$. PC = problem construction; CI = confidence interval.
* $p < .05$. ** $p < .01$.

- 仮説 2 を支持して、問題構築能力と日常的な問題 1 の解決品質の関係性は、流暢性を制御した場合の構築品質によって部分的に媒介(間接効果 .10)されることが分かった(Table4,5)
- 仮説 3 を支持して、問題構築能力と日常的な問題 1 の解決独創性との関係性は、流暢性を制御した場合の構築独創性によって部分的に媒介(間接効果 .10)されることが分かった(Table5,6)

Everyday Problem 2

Table 3
Descriptive Statistics and Correlations Between Fluency, Problem Construction Ratings, and Solution Ratings for Problem 2

Rating	M	SD	Min	Max	Statistic	2	3	4	5	6
1. Fluency	12.92	7.75	1.5	41	r	.44**	.17*	.07	.36**	.31**
	1.				N	150	153	150	150	150
2. PC ability	10.99	5.16	1	25	r		.27**	.40**	.38**	.32**
	1.				N		164	161	161	161
3. PC quality	2.99	.94	1	5	r			.44**	.46**	.38*
	1.				N			164	164	164
4. PC originality	2.86	.89	1	5	r				.33**	.30**
	1.				N				161	161
5. Solution quality	2.79	.93	1	5	r					.67**
	1.				N					162
6. Solution originality	2.77	.93	1	5	r					
	1.				N					

Note. PC = problem construction.
*p < .05. **p < .01.

- 問題構築能力は日常的な問題 2 の構築品質(r=.27, p<.01)、構築独創性(r=.40, p<.01)、解決品質(r=.38,p<.01)、解決独創性(r=.32,P<.01)それぞれと正の相関があった(Table3)
- ✓ これは仮説 1 をサポートする結果である

Table 5
Indirect Effects of Problem Construction Ability on Solution Quality and Originality Through Problem Construction Quality and Originality

Mediator	Dependent variable	b	SE	β	95% CI
Problem 1					
PC quality	Solution quality	.02*	.01	.10*	[.00, .03]
PC originality	Solution quality	.00	.01	.02	[-.01, .02]
PC quality	Solution originality	.00	.00	.02	[-.00, .01]
PC originality	Solution originality	.02*	.01	.10*	[.01, .04]
Problem 2					
PC quality	Solution quality	.02*	.01	.10*	[.01, .03]
PC originality	Solution quality	.01	.01	.03	[-.01, .02]
PC quality	Solution originality	.01*	.01	.07*	[.00, .02]
PC originality	Solution originality	.01	.01	.04	[-.00, .02]

Note. n = 167. Indirect effects were computed for each of 5,000 bootstrapped samples. PC = problem construction; CI = confidence interval.
*p < .05.

Table 6
Problem Construction Originality Partially Mediating the Relationship Between Problem Construction Ability and Solution Originality Controlling for Fluency for Problem 1

Model	b	SE	β	R	R ²	ΔR ²	95% CI
Model 1				.25	.06**	.06**	[2.13, 2.69]
Intercept	2.41						[.01, .05]
Fluency	.03**		.25**				
Model 2				.36	.13**	.12**	[1.69, 2.40]
Intercept	2.04**	.18					[-.01, .04]
Fluency	.02	.01	.13				[.02, .08]
PC ability	.05*	.02	.28*				
Model 3				.44	.20**	.07**	[.70, 1.82]
Intercept	1.26**	.28					[-.00, .04]
Fluency	.02	.01	.15				[.00, .06]
PC ability	.03*	.02	.18*				[-.13, .20]
PC quality	.04	.08	.04				[.08, .49]
PC originality	.28**	.11	.25**				

Note. n = 167. PC = problem construction; CI = confidence interval.
*p < .05. **p < .01.

Table 7
Problem Construction Quality Partially Mediating the Relationship Between Problem Construction Ability and Solution Quality Controlling for Fluency for Problem 2

Model	b	SE	β	R	R ²	ΔR ²	95% CI
Model 1				.36	.13**	.13**	[1.96, 2.51]
Intercept	2.23**	.14					[.03, .06]
Fluency	.04**	.01	.36**				
Model 2				.44	.19**	.06**	[1.53, 2.21]
Intercept	1.87**	.17					[.01, .05]
Fluency	.03**	.01	.24**				[.02, .08]
PC ability	.05**	.02	.28**				
Model 3				.57	.33**	.14**	[.37, 1.38]
Intercept	.87**	.26					[.01, .05]
Fluency	.03**	.01	.22**				[.00, .06]
PC ability	.03*	.02	.16*				[.20, .49]
PC quality	.34**	.08	.35**				[-.08, .25]
PC originality	.08	.08	.08				

Note. n = 167. PC = problem construction; CI = confidence interval.
*p < .05. **p < .01.

- 仮説 2 を支持して、問題構築能力と日常的な問題 2 の解決品質の関係性は、流暢性を制御した場合の構築品質によって部分的に媒介(間接効果 .10)されることが分かった(Table5,7)
- 仮説 3 とは異なり、問題構築能力と日常的な問題 2 の解決独創性との関係性は、流暢性を制御した場合の構築品質によって部分的に媒介(間接効果 .07)されることが分かった(Table5,8)

Discussion

- 日常の問題について、問題の構築品質と独創性が、流暢さを制御した後の問題の構築能力とソリューションの品質および独創性の関係を部分的に仲介することを示した
 - ただし、問題状況によって違うパターンになることを留意しなくてはならない

Theoretical Implications

- 過去の研究(Getzels & Csikszentmihalyi,1976; Lyles & Mitroff, 1980; Okuda et al., 1991)と同様に問題構築が創造性に有効であることを示した
- 今回の研究成果は、ある問題に対する問題構築の創造性得点と問題解決の創造性得点の直接的な関係を測定しているという意味で価値があるものである
 - 美術分野における研究成果(Getzels & Csikszentmihalyi,1976)を日常的な問題のドメインで再現した研究は他に存在しない
- 本研究の結果が問題状況によって異なるパターンを示したことは、創造性がドメイン固有のものかについての議論に示唆を与えうる
 - ✓ 創造的な個人はさまざまなドメインのセットで創造的であることができることを前提としている立場も存在する(Baer, 1993; Baer & Kaufman, 2005; Reiter-Palmon et al., 2009)
- ある次元の創造性に影響を与える認知的操作が、別の次元の創造性にも影響を与えるかどうかを検討する必要がある
- 創造的認知に役割を果たす他の要因、例えば解釈主義の概念(Schlesinger, 1980)を検討する必要もあるかもしれない
 - ✓ 創造的認知のモデル(Mumford et al.,1994)において検討はされているもののあまり注目されては来なかった
 - ✓ 研究者は心理的意味などの問題の変動((Reed & Abramson, 1976))が創造的認知にどのように影響するかを調べる必要がある
- 今回の研究では例えば「リーダーを担う役割であるか否か」が参加者の問題構築方法に変化を与え可能性がある

Limitations

- 大学生にとってどこまで「日常的な問題」を再現することができたのかについて
- 状況が過程を前提にしているため、参加者がどこまで問題プロセスに従事していたかが不明であったことについて
- 架空の問題について自分自身を想像しきれなかった可能性があることについて
- 自分の考えを書き起こす必要があるため、タイピング速度と関係がある可能性について
- 大学生のサンプルであったことについて(Greenberg, 1987;Highhouse, 2009; Mook, 1983)

Future Directions

- ドメインの固有性を越えて問題構築と創造性の関係を与える要因が流暢性のほかにもあるかもしれない
 - 人々が問題をどのように認識して解釈するかに影響を与える可能性のある問題要素も考慮する必要がある (Mischel & Shoda, 1998)

- 問題構築を自分で実施した場合でなく、他者から与えられた場合における問題解決の創造性についても検討してみる価値がある

- 個人の違いが環境の解釈方法に影響を与えることが知られているため(Bar-Haim, Lamy, Paragamin, Bakermans-Kranenburg, & van Ijzendoorn, 2007; Derryberry & Reed, 1994; Downey & Feldman, 1996),、個人何の変数の違いについても検討する価値がある