

思考過程の同時的報告手法におけるモダリティの影響

—創造的思考課題を対象とした探索的検討—

山口 洋介 (同志社大学 免許資格課程センター, yoyamagu@mail.doshisha.ac.jp)

三宮 真智子 (大阪大学, sannomiya@hus.osaka-u.ac.jp)

Effects of modality in concurrent verbal reporting techniques for thought processes:

A pilot study on creative thinking tasks

Yosuke Yamaguchi (Center for License and Qualification, Doshisha University, Japan)

Machiko Sannomiya (Osaka University, Japan)

Abstract

Fostering thinking abilities, such as critical and creative thinking, has become an increasing societal demand in the digital age. Effective education necessitates grasping learners' thought processes, yet gaining insights into these internal processes through external observations is extremely difficult. The think-aloud method, a concurrent verbal reporting technique where participants vocalize their thoughts, has been traditionally employed but exhibits certain limitations such as evoking heightened tension, and prompts the need for improvements. This pilot study focused on the modality used for reporting, comparing cases where participants reported verbally (think-aloud) versus via typing (type-thought). The aim was to examine potential differences based on participants' subjective reports between these two reporting methods. After engaging in both methods, participants rated various aspects of each method. They also answered questions regarding their general interpersonal anxiety tendencies and were finally interviewed to gather qualitative feedback. Results indicated that the type-thought method elicited less resistance to reporting or anxiety during performance compared to think-aloud. However, no differences emerged between the two methods regarding perceived reporting difficulty or ease of engagement with the primary task. Notably, an interaction with interpersonal anxiety tendencies suggested that for those prone to such anxiety, the think-aloud method tends to increase resistance to reporting their thoughts. This study demonstrated that the type-thought method possesses distinct characteristics from the traditional think-aloud method, suggesting its potential as an alternative concurrent verbal reporting technique. These findings are highly significant, implying the need for further investigations into the relationships between various individual factors such as personality traits, cognitive styles, and reporting methods. It also highlights the importance of tailoring the reporting method to participants based on their traits and preferences for more accurate insights into thought processes.

Key words

type-thought method, think-aloud, protocol analysis, thought processes, creative thinking

1. はじめに

1.1 思考過程に関する分析手法の類型

思考過程を分析するために、これまで色々なアプローチが検討されてきている。例えば、近年、神経科学的な手法を用いて、脳内の情報を直接的に解読する技術の開発が進んでいる。Tang, LeBel, Jain, & Huth (2023)の研究では、まず参加者に計16時間分の音声データを聞かせ、脳活動がfMRIで記録された。その分析結果に基づいて構築されたモデルを、参加者に新たに与えられた連続的な単語列に対して適用することで、脳活動からその内容を高い精度で予測することに成功したということである。こうした手法の発展には目覚ましいものがあるが、聞かせた文章の解読に成功できたという段階であり、思考内容というより曖昧で複雑な脳活動を読み取ることができるようになるまでには、いくつもの障壁が残されている。実現可能性についてはまだ不透明な部分が大きく、思考

過程の分析手法に関して、やはり他のアプローチも並行して検討を進めていくことが求められる。

思考過程に関するデータを収集するための簡便な方法は、当事者に言語報告を求めることである。言語報告手法は、回顧的 (retrospective) 報告、中間的 (intermediate) 報告、同時的 (concurrent) 報告の3種類に区分される。回顧的報告は、課題が終わってから、「どんなことを考えていたのかをなるべく思い出してください」などと指示し、振り返ってもらうという手法である (e.g., Blackwell, Galassi, Galassi, & Watson, 1985; Metcalfe & Wiebe, 1987; 植田, 2000)。中間的報告は、課題の途中で作業を中断し、そこに近い時点の思考内容を報告してもらう手法である (e.g., Hamilton & Sanford, 1978; Omodei & McLennan, 1994; Smallwood & Schooler, 2015)。そして同時的報告は、課題遂行と思考内容の報告とを同時に行ってもらうという手法である。

1.2 発話思考法に関する問題点

同時的報告と言うと、これまでもっぱら「発話思考法」(思考発話法と呼ばれることも)を意味してきた。発話思

考法とは、課題を遂行しながら、頭に浮かんでいることを即時にそのまま声に出して報告してもらうというやり方である (Duncker, 1935; Ericsson & Simon, 1993)。幼い子どもの頃には、他者に伝えるためにではなく、自分の頭の中を整理したり、これからすることを計画したりするために、言葉に発することがある。これは自己中心的言語と呼ばれ、成長につれて徐々に見られなくなり、音声を伴わない内言 (inner speech) に置き換わっていくとされる (Vygotsky, 1934)。発話思考法は、そうした内言を再び外化するように求めることだと捉えられている (Charters, 2003)。

回顧的報告においては、思考から報告までの間にかなりの時間が経ってしまうために、記憶が損なわれやすいこと (Ericsson & Simon, 1980) や、最終的な結論となるべく整合性のとれた方向に報告内容が編集されてしまいやすいこと (Kuusela & Paul, 2000) が、問題点として指摘されている。その点、同時的報告である発話思考法は、時間的に近接した時点で報告を求めるため、こうした問題が起りにくい。そのため、発話思考法はより信頼性の高い情報が得られやすい手法として、これまで多くの研究において用いられてきた (e.g., Gilhooly, Fioratou, Anthony, & Wynn, 2007; Patrick, 1938; 李, 1995)。

しかし、発話思考法にも問題点が指摘されている。例えば、単に「考えていることを声に出すだけ」というように簡単な手法だと思われがちだが、実際には想像以上に困難な作業である (Leow & Morgan-Short, 2004)。海保・原田 (1993) は、「こんなことを話すと変に思われるだろうか」「もっと違うことを聞きたいと思っているのではないか」といった不安から、報告内容への意識が高まり、自発的な検閲が生じやすいことを指摘している。独り言といっても、録音されて他者に聞かれることを前提とした状況であり、自然な状態で取り組めないとしても当然である。内容の面だけでなく、声のトーンや大きさなどの非言語的な側面も気になってしまいがちである。その結果、発話が途切れて黙り込んでしまったり、聞き取れないほど声が小さくなったりするといった事態に陥ることになる。

さらに、発話思考法は、主課題の遂行と干渉しやすいという点も懸念されている (De Vet & De Dreu, 2007; Ericsson & Simon, 1980)。主課題が複雑で困難なものである場合、それだけでも認知的負荷が高いのに、思考内容の報告が副次的な課題として加わることで、さらに認知的負荷が増大する。結果として、主課題の遂行が阻害されたり、発話報告が滞ったりする恐れがある。例えば、長谷川・川島・篠原 (2024) は、ワーキングメモリの個人差が発話思考法の遂行に与える影響について検討した。その結果、難易度の高い課題において、ワーキングメモリの大きな者は認知的制御を行うことで、発話量を抑制させる可能性のあることが報告されている。

1.3 タイピング思考法

発話思考法と同様の同時的報告の手法として、発話さ

せるのではなく、タイピング、すなわち、コンピュータへの文字入力によって報告を求めるという試みが見られる。Muñoz, Magliano, Sheridan, & McNamara (2006) は、文章の読解過程を対象として、発話かタイピングかというモダリティの違いによって、報告される内容の違いが見られるのかについて検討を行った。山口・三宮 (2013a) は、タイピングによって同時的報告を求めるやり方を、「タイピング思考法」と名付けた。創造的思考課題を対象としてデータ収集を行い、思考過程に関して多様な方略的側面を含む豊かな情報を捉えることが可能な手法であることを報告している。

こうした研究から、報告手段として、発話ではなくタイピングを用いたとしても、思考過程に関する情報を得ることが十分に可能であることが示されつつある。しかし、一方で、分析手法としての有用性を判断するためには、報告される内容の面だけでなく、取り組む者の心理的な側面にも着目することが必要である。たとえ良いデータを得られる手法であったとしても、もし参加者に過度な心理的負担を強いているのであれば、良い手法とはみなせず、反対に、心理的負担や困難感を軽減できるのであれば、大きなメリットだと言えることができる。

山口・三宮 (2013b) は、参加者間要因計画を用いて、タイピング思考法と発話思考法に対する主観的な印象の比較を行っている。しかし、条件間で参加者が異なっていたため、双方の手法についてより直接的な形で比較し、それぞれの特徴を検討するようなデータが求められる。だが、そうした研究は今日までのところ、国内はもちろん、海外でも見受けられない。

1.4 本研究の目的

本研究では、同時的報告手法に関して、参加者の心理的な側面に及ぼす影響に着目し、タイピング思考法と発話思考法の間でどのような差異が見られるのか、探索的な検討を行うことを目的とする。そこで、同一の参加者に実際に双方の手法を体験してもらい、それぞれの手法に取り組んでいた際に感じた心理的負担や困難感の大きさ等について評定を求めることや、インタビューで直接的な比較を求めることを通して、主観的な経験内容に関するデータの収集を行う。

さらに、双方の手法に対する印象に影響を与えうる個人特性的な要因として、本研究では、日常的な対人的緊張のしやすさの側面に着目する。これは、発話思考法の問題点として、緊張感を喚起しやすいことが、先行研究 (e.g., 海保・原田, 1993) において指摘されているためである。普段の生活においてどれくらい対人的な緊張を感じやすいかによって、それぞれの手法に対する評定がどのように異なるのか、検討を加えることとする。

2. 方法

2.1 実験参加者

参加者の募集は、キーボードでのタイピング入力に心理的抵抗がないことを条件として実施された。なお、所

要時間は1時間、報酬は1,000円と伝えられた。最終的な実験参加者は、女性11名、男性5名の計16名であった。いずれも大学生で、人文学系もしくは社会科学系に所属していた。参加者の年齢は、平均19.56歳 ($SD = 1.15$) であった。

本研究では、参加者内要因計画とし、同一の参加者が、発話思考法条件とタイピング思考法条件の双方の報告手法に取り組んだ。実施順序が各報告手法に対する印象評定に影響を与えることを避けるために、実施順序についてカウンターバランスをとり、参加者の半数は先に発話思考法、残りの半数は先にタイピング思考法に取り組むようにした。

2.2 課題

本研究では、各報告手法で取り組む課題として、創造的思考の中核をなす拡散的思考を求めるものを設定した。具体的には、ある結果事象が生じた原因をできるだけ多く考え出すという課題を設定した。各報告手法で異なる問題を用いる必要があったため、次のような2種類の問題を用意した。

(A) 「いつもと同じようにカレーを作ったはずなのに、おいしくありません。なぜでしょうか？ 色々な原因を、できるだけたくさん考えてください。」 (Sannomiya, Shimamune, & Morita, 2000)

(B) 「夏休みに、ノノコはピロロというめずらしい生き物を池でつかまえました。そこで、家の水そうで飼うことにしました。水そうを日当たりのいいところに置くと、ピロロは弱り、日かげに置くと、元気になりました。なぜでしょうか？ 色々な原因を、できるだけたくさん考えてください。」 (三宮・森, 2001)

思考課題についても、内容が各報告手法に対する印象評定の結果に影響を与えることを避けるために、カウンターバランスをとった。つまり、参加者の半数が発話思考法の際にAの問題、残り半数がタイピング思考法の際にBの問題に取り組むようにした。そのため、報告手法に関する実施順序のカウンターバランスとかけ合わせると、 2×2 で4通りのパターンが存在することになる。本研究の参加者は16名であるため、それぞれのパターンに4名ずつが含まれるように配置した。

2.3 報告手法

発話思考法とタイピング思考法のいずれに関しても、過去に経験したことがある参加者は含まれていなかった。各報告手法に関する説明は、一度にまとめて行わずに、それぞれの報告手法の実施前に行った。各報告手法に関する教示は、山口・三宮 (2013a) や Gilhooly, Fioratou, Anthony, & Wynn (2007) における教示内容を参考に作成された。以下に、本研究でのタイピング思考法に関する教示内容を示す。なお、発話思考法の際の教示は、基本的に同一の内容であり、「タイピング」の部分が「発話」

あるいは「声に出す」と置き換えられた。

- この実験では、私がこれから出す問題に対して、あなたが考えていることに興味があります。そこで、問題に取り組んでいる間、あなたが考えていること、頭に思い浮かんでいることをそのままタイピング (キーボード入力) して、報告してもらいたと思います。
- 問題を目にした時から、私が「作業をやめてください」というまでの間、頭の中で何を考えているかを、ずっとタイピングし続けてください。何を言うかを計画したり、説明しようとしたりはせず、タイピングしながら考えるようなイメージで取り組んでください。
- もし、黙っている時間が続いた場合には、タイピングするように促すことがあります。間違いや誤りなどはありません。できるだけ忠実に、詳細に報告してください。もちろん、他の人に知られたくない内容があれば、そこまで報告する必要はありません。

タイピング思考法の際には、「文字入力の際は、改行しても改行しなくても、どちらでも構いません。また、文字入力に多少時間がかかるとは思いますが、自分のペースで入力してください。」という内容が付け加えられた。これらの内容について印刷された紙を呈示しながら、口頭で読み上げる形で説明がなされた。

質問を受け付けた後に、報告手法に慣れるため、練習する機会を設けた。本番とは異なる問題として、「自宅から徒歩および電車・バスで、30分以内にできるだけ距離的に遠くまで行くとしたら、どこまで行けると思えますか？」と「1,000円を元手に、それをなるべく増やすとしたら、どのような方法があると思えますか？」の2種類が用いられた。なお、この練習問題に関しても、報告手法との間でカウンターバランスが図られた。

各報告手法に取り組む時間に関して、本研究の目的は思考過程に関する情報の収集ではなく、あくまでも各報告手法の特徴を理解することにある。そのため、問題を必ずしも完了させる必要はなく、参加者にそれぞれの手法を一定の体験をしてもらえればよいと考えられた。ただし、遂行時間があまりに短いと適切な評価を下すことが難しく、一方で、本研究では二つの異なる報告手法に取り組んでもらうため、時間が長いと疲労が大きくなり、両者を公平に比較することが困難になると懸念される。そこで、本番の問題における遂行時間は、発話思考法では7分間とし、タイピング思考法では、報告できる速さの違いを考慮して14分間と設定した。もし、参加者自身が「時間はもう十分である」と判断したり、「これ以上作業を継続することが難しい」と判断したりした場合には、その時点で申し出るように伝えた。

参加者の同意を得たうえで、発話思考法では、発話内容をICレコーダーで録音した。タイピング思考法では、課題遂行中のパソコン画面を、スクリーン・レコーダーのソフトウェアであるBB FlashBack Express (Blueberry Software 社製) を用いて録画した。

2.4 質問内容

報告手法に取り組んでもらったそれぞれの直後に、その報告手法に対してどういった印象や実感を抱いたかを尋ねるために、評定項目への回答を求めた。具体的な項目の内容を表1に示す。本研究では、5つの観点から構成される11項目を尋ねた。「報告への抵抗感」「遂行時の不安」「報告の難しさ」の3つの観点は、副次的な課題としての思考過程の同時的報告作業そのものに対する評価を求めたものであった。「報告内容の忠実性」の観点は、実際に報告された内容が自身の思考過程をどれくらいきちんと反映したものであるかを、尋ねるものであった。「主課題への取り組みやすさ」の観点は、報告作業ではなく本来取り組むべき課題、すなわち、本研究では原因推理課題の遂行にどのような影響があったかを、尋ねるものであった。評定は、「1:全く当てはまらない」「2:当てはまらない」「3:やや当てはまらない」「4:どちらとも言えない」「5:やや当てはまる」「6:当てはまる」「7:非常に当てはまる」の7件法で求めた。

表1：各報告手法に対する評定項目

報告への抵抗感
<ul style="list-style-type: none"> • 考えている内容を報告することに、緊張した • 考えている内容を報告することに、心理的抵抗があった
遂行時の不安
<ul style="list-style-type: none"> • 今回の作業の間、不安だった • リラックスしながら取り組むことができた (R)
報告の難しさ
<ul style="list-style-type: none"> • 考えている内容を報告することは、難しかった • 考えている内容を報告する作業だけで、いっぱいいっぱいだった
報告内容の忠実性
<ul style="list-style-type: none"> • 実際に考えていた内容と報告した内容との間に、ズレがあると感じる (R) • 報告した内容には、普段の自分と同じような思考プロセスが反映されていると思う
主課題への取り組みやすさ
<ul style="list-style-type: none"> • 何も報告しなくてもよければ、もっとよいアイデアを生み出せたと思う (R) • アイデアを考えることに集中することができた • よいアイデアが思い浮かびやすかったと思う

注：(R) は逆転項目を表す。

二つの報告手法の実施および評定項目への回答が終わってから、普段の対人的緊張のしやすさを測定するための評定項目への回答を求めた。辻 (1993) の不安尺度に含まれる対人的緊張因子の項目を参考に、6項目で尋ねた。具体的な内容としては、「人前に出ていくのに自信がない」「大勢人のいるところでは緊張する」「異性と話をするときでも、緊張しない (逆転項目)」「目上の人でも緊張せずに話せる (逆転項目)」「人前に出ると体がふるえる」「人前で顔が赤くなって困る」であった。評定は、報告手法に対する項目と同様の7件法で求めた。

最後に、評定項目への回答についてより詳細な内容を聞き取るために、インタビューを実施した。二つの報告手法に対する質問項目への評定結果に基づいて、どうしてそのように回答をしたのか、それぞれについて理由を

尋ねたり、双方の結果を比較させたりすることを通して、参加者の主観的な経験内容について理解を深めた。

2.5 手続き

実験は、実験者と参加者の1対1で実施した。参加者の机と実験者の机は横並びの位置関係にあり、2 m 程度離れた場所にあった。参加者が課題に取り組んでいる間、実験者はそこで静かに待機した。

タイピング思考法の際には、14インチの画面サイズのノートパソコンを準備し、使用した。OSはWindowsであり、報告作業にはMicrosoft Wordを用いた。なお、タイピング思考法では、自身が報告した内容が画面上に残るため、作業中でも後から見返すことが可能であり、そのことが主課題の遂行に有利に働く可能性があると考えられた。そこで、発話思考法の際にも、メモを取るための白紙とボールペンを配布することとし、自由に使うことが認められた。

また、練習試行の際、発話思考法において1名の参加者が、「他の人に聞かれていると話しづらい」と申し出た。実験者が別室で待機するのであれば取り組めるとのことであったため、この参加者が発話思考法に取り組んでいる間のみ、実験者は別室で待機することとした。ちなみに、タイピング思考法では、そうした申し出は見られなかった。

3. 結果

まず、各報告手法に対する評定項目への回答に関して、逆転項目への逆転処理を行い、観点ごとに項目平均得点を算出した。

同様に、対人的緊張のしやすさに関する項目に関して、逆転項目への逆転処理を行い、項目平均得点を算出した。その結果、平均3.48 ($SD = 1.21$) であったため、この値を基準として、対人的緊張高群と対人的緊張低群に群分けを行った。なお、高群には9名、低群には7名がそれぞれ含まれた。

報告手法間における差異、加えて、それが普段の対人的緊張のしやすさによって異なるのかどうかを検討するために、各評価観点の得点を従属変数、報告手法 (発話思考法・タイピング思考法) と対人的緊張 (高群・低群) を独立変数とした、 2×2 の2要因分散分析を行った。各評価観点の平均値および標準偏差と、分散分析の結果を、表2に示す。

はじめに、報告手法の主効果を見ると、「報告への抵抗感」と「遂行時の不安」の観点において有意であった。いずれも、タイピング思考法の方が発話思考法よりも低く、効果量においても中程度の大きさであることが確認された。一方で、他の3つの観点、「報告の難しさ」「報告内容の忠実性」「主課題への取り組みやすさ」に関しては、有意でなかった。

次に、対人的緊張の主効果について見ると、全ての観点において有意ではなく、対人的緊張の高低による差は認められなかった。

表 2：評価観点別の平均値・標準偏差および2要因分散分析の結果

	対人的緊張	発話思考法 <i>M</i> (<i>SD</i>)	タイピング思考法 <i>M</i> (<i>SD</i>)	主効果		交互作用 <i>F</i> (1, 14) η_p^2
				報告手法 <i>F</i> (1, 14) η_p^2	対人的緊張 <i>F</i> (1, 14) η_p^2	
報告への抵抗感	低群	3.00 (1.89)	2.64 (1.77)	12.30 **	0.58	5.15 *
	高群	4.22 (1.72)	2.56 (0.92)	0.47	0.04	0.27
遂行時の不安	低群	3.57 (1.31)	3.14 (1.35)	11.49 **	0.05	2.46
	高群	3.78 (1.70)	2.61 (1.58)	0.45	<0.01	0.15
報告の難しさ	低群	3.50 (1.89)	3.07 (1.54)	0.02	0.72	0.50
	高群	3.72 (1.66)	4.00 (1.58)	<0.01	0.05	0.04
報告内容の忠実性	低群	5.86 (0.95)	5.36 (1.35)	0.78	<0.01	0.50
	高群	5.61 (1.45)	5.56 (0.77)	0.05	<0.01	0.04
主課題への取り組みやすさ	低群	4.52 (1.43)	4.67 (0.94)	0.03	1.53	0.03
	高群	3.93 (1.50)	3.93 (1.57)	<0.01	0.10	<0.01

注：** $p < .01$, * $p < .05$.

報告手法と対人的緊張の交互作用について見ると、「報告への抵抗感」においてのみ有意であった。そのため、これに関して単純主効果の検定を行ったところ、対人的緊張の高群において有意であり ($F(1, 14) = 19.06, p < .001, \eta_p^2 = 0.70$)、タイピング思考法 ($M = 2.56, SD = 0.92$) の方が発話思考法 ($M = 4.22, SD = 1.72$) に比べて、有意に低いという結果が示された ($p < .01$)。一方で、対人的緊張の低群においては、タイピング思考法 ($M = 2.64, SD = 1.77$) と発話思考法 ($M = 3.00, SD = 1.89$) との間で、有意な差は認められなかった ($F(1, 14) = 0.68, n.s., \eta_p^2 = 0.10$)。つまり、普段から対人的な緊張をあまり感じない者にとっては、タイピング思考法と発話思考法のどちらであっても違いはあまりないが、対人的緊張をしやすい者にとっては、発話思考法よりもタイピング思考法の方が、報告の際における抵抗感が小さいという結果であった。

4. 考察

4.1 タイピング思考法の特徴

本研究では、思考過程の分析手法に関して、同時的報告の際のモダリティの差異によって、参加者の主観的な経験内容にどのような違いが見られるのか、探索的な検討を行うことを目的とした。参加者内要因計画による比較を行った結果、タイピング思考法は、心理的な抵抗や不安感を生じさせにくいという点が大きな特徴だと捉えられた。とりわけ、日常的に対人的な緊張を感じやすい者にとっては、発話思考法に比べて、タイピング思考法の方が心理的抵抗を喚起しにくいことが示された。

発話とタイピングの違いによって、なぜこうした差が見られたのであろうか。コミュニケーション場面における自己開示を扱った研究では、対面状況に比べて、コンピュータを介在させた状況の方が、より自己開示が行われやすいことが報告されている (Joinson, 2001)。同様に、杉谷 (2007) は、文章を声で録音する場合とメールで書く場合とで比較したところ、メールの方が話しやすいと

知覚されることを示している。これには、表情や声の調子といった非言語的な側面に関する情報量が関係していると解釈されており、そうした側面に意識を向けずに済むような状況ほど、話しやすいと感じるということである。タイピング思考法に関して、発話思考法に比べて含まれる非言語的な情報の量が相対的に少なく、このことが今回のような結果が得られた一因だったのではないかと推測される。

事前の練習の際、発話思考法に関して参加者から「他の人に聞かれていると話づらい」との申し出があり、別室で待機する対応をとったと先述したが、事後に実施したインタビューにおいて、他の複数の参加者からも同様の感想が挙げられた。例えば、「かむこと、言葉が詰まることなどを気にすると、声に出しづらい」「喋るのがちょっと恥ずかしい。変なことを言わないかと思った」「独り言を言っていると普段から言われる方だが、録音されていると緊張する」といった発言が見られた。一方で、タイピング思考法に関しては、「発話は聞かれている感じで突拍子のないことを言えない。妥当なことしか言えなかった。タイピングではそういうことはなかった」「スマホと同じような感じで、SNS でしょうもないことを書く感じで書きやすかった」などの内容が挙げられ、自己開示のしやすさ、報告のしやすさがうかがわれた。

報告の難しさや報告内容の忠実性、主課題への取り組みやすさの評価観点については、両手法間で有意な差は認められなかった。もし、単純に決められた文章を報告するだけの作業であれば、声に出して伝える方が、キーボードで入力するよりも、基本的に楽に行えるはずである。そのため、直感的には発話思考法の方が、タイピング思考法よりも簡単に実施できそうに思われる。しかし、少なくとも本研究では、そうした違いは見いだされなかった。事後のインタビューにおいても、「発話の方が楽かと思ったがそうでもなかった」という感想が聞かれた。他にも、発話思考法における難しさに関する言及は見られ、

例えば、「何か話さないと、といっぱいっばいだった」「しゃべっていると何が何だか分からなくなり、頭の中がごちゃごちゃになった」「しゃべると思考が止まる。思考が続かない感じがした」などの意見があった。それに対して、タイピング思考法に対する好意的な見方も複数見受けられ、「自分の世界に入れた。タイムラグがなく、考えと発信が同時にできた」「発話ではある程度まとまってから言うが、タイピングでは考えていることをそのまま書ける」などの意見が挙げられた。単に有意差がなかったという事実のみから、思考過程の報告手法としての基本的な要件を、タイピング思考法が発話思考法と同等に備えているかどうかを判断することはできない。ただし、発話思考法よりもタイピング思考法に対して、取り組みやすさを認識する者も見られたように、どちらの手法にも一長一短の特徴が存在すると想定され、その志向性には個人差があると考えられた。

4.2 本研究の意義および限界

本研究は、同一の参加者を対象として、タイピング思考法と発話思考法に取り組んでいる間の心理的な側面の差異について検討した、初めての研究である。その結果、タイピング思考法は、発話思考法に比べて、報告に対する心理的抵抗を喚起しにくいという特徴のあることが見いだされた。心理的抵抗が高まるほど、報告内容に対して自己検閲が働きやすくなり、率直な内容が報告されにくくなってしまふ。また、心理的抵抗の高さは、報告される内容に対してだけでなく、主課題の遂行にも悪影響を及ぼす。例えば、本研究のような創造的思考が求められる状況では、心理的安全性を高めることが重要であるとメタ分析を通して指摘されている (Frazier, Fainshmidt, Klinger, Pezeshkan, & Vracheva, 2017)。なるべく自然に近い状態で、主課題に落ち着いて取り組める環境を整えるという観点からも、一つの選択肢として、タイピング思考法の有用性が示されたことには、大きな意義があると考えられる。

一方で、本研究の限界として、次の3点が挙げられる。1点目は、実験参加者の人数の少なさである。本研究は、2つの報告手法を比較しながらそれぞれの特徴について模索することを目的として、パイロット的な位置づけで実施された。統計的検定においては、一部で有意差が認められたものの、結果の解釈には留意が必要である。今回得られた結果を基にしながら、より人数を増やして追試的な研究を実施する必要がある。

2点目は、報告手法間で遂行時の環境が若干異なっていた点である。タイピング思考法では、自身が入力した内容が文字として画面に残っているため、いつでも思考過程を振り返ることができた。この点が、思考の展開の仕方や、報告手法への印象に影響を与えた可能性は否めない。なるべく条件をそろえるために、発話思考法においても手書きのメモをとることができるようにしたものの、十分だとは言いがたい。発話思考法において、音声入力によりリアルタイムに記録が残るようにしたり、逆に、

タイピング思考法において、入力した文字が一定時間経過後に見えなくなるようにしたりすることで、より条件を統制することが可能になるかもしれない。

3点目は、報告手法間で遂行時間が異なっていた点である。一般的に、発話よりもタイピングの方が報告に時間がかかるため、本研究では課題の遂行時間を同一とせず、タイピング思考法の方を長めに設定した。本研究の目的は、参加者の心理的な側面について調べることであったため、各報告手法に対して一定の印象が形成されることが必要であり、十分な実感が得られるのであれば、遂行時間の差異は問題ないと考えられた。しかし、時間にゆとりがあることで、時間的なプレッシャーから解放され、リラックスしながら取り組んでいたという可能性もあるだろう。

4.3 今後の展望

同時的報告手法は、思考過程に関する情報を収集するための有望なアプローチである一方で、その新たな形式であるタイピング思考法に関する知見は、きわめて乏しい現状にある。今後、各手法の特徴について知見の蓄積を図り、より理解を深めていくための研究の方向性として、4点を指摘しておく。

まず1点目は、文字の入力機構についてである。本研究では、パソコン等で一般的に広く普及している QWERTY 配列のキーボードを採用した。しかし、事後に実施したインタビューにおいて、参加者から、「スマホの方が簡単かもしれない」「スマホの方が3倍くらい早いかもしれない」といったように、タッチスクリーン上でのいわゆるフリック入力方式の方が速く入力できるという意見が挙げられた。参加者によっては他の文字入力機構を用いることで、報告作業に対する困難感等を改善できる余地があり、好きなツールを選択できるようにするのが望ましいと考えられた。

2点目は、適性処遇交互作用のような関係性の存在である。本研究では、対人的緊張のしやすさという側面を取り上げたが、さまざまな要因が報告手法への志向性に影響を与えている可能性がある。例えば、発話の流暢性が挙げられる。言語的な能力が高く、次々とスムーズに言葉が出てきやすい者にとっては、タイピング思考法はわずらわしく感じられ、反対に、あまりスムーズに言葉が出てこない者にとっては、ペースがゆっくりなタイピング思考法の方が取り組みやすいと感じられるかもしれない。同様の理由で、認知的衝動性・熟慮性 (Kagan, Rosman, Day, Albert, & Phillips, 1964) の認知スタイルにおける個人差も関係しているかもしれない。こうした関係性について明らかにすることができれば、参加者に合わせて報告手法を使い分けることで、より効率的にデータ収集を行えるようになるだろう。

3点目は、主課題の内容や性質についてである。本研究の結果は、創造的思考課題を対象としたものであり、主課題の内容や性質によって結果が異なる可能性がある。同時的な言語報告においては、主課題である思考活動と、

副次的な課題である報告作業との間で、うまくバランスをとれるかどうか非常に重要になる。課題の内容や難易度等によって、報告手法に対する印象が変化してくる可能性があるだろう。

4点目は、報告手法の評価の仕方についてである。本研究では、参加者からの主観的な報告に基づいて評価を行ったが、神経科学的なデータを合わせて収集することで、報告手法の影響についてより客観的な検討が可能だろう。例えば、創造的思考の過程に関して、意識的な処理のみならず、無意識的な潜在的処理も重要な役割を果たしていることが近年明らかにされつつある (e.g., Beaty, Benedek, Silvia, & Schacter, 2016; Takeuchi, Taki, Hashizume, Sassa, Nagase, Nouchi, & Kawashima, 2011)。Beaty, Benedek, Kaufman, & Silvia (2015) は、拡散的思考課題と呼ばれる創造的思考に関する課題を遂行時の脳活動を測定し、記憶検索課題を遂行時の様子と比較した。その結果、拡散的思考課題の遂行時には、認知的なコントロールを司る領域である「実行制御ネットワーク (Executive Control Network)」と、無意識的な活動の際に活性化される領域である「デフォルト・モード・ネットワーク (Default Mode Network)」との間で、協調的な活動がより活発になることを示している。つまり、アイデアを生み出そうとする際には、意識的により大きな注意を向けるだけでなく、その背後において潜在的な処理も活性化され、両者がうまく協調し合いながら進められることが必要だということである。主課題のみを遂行している時の脳活動と、そこに報告作業が加わった時の脳活動とを比較することで、同時的報告を課すことが、実行制御ネットワークやデフォルト・モード・ネットワークにどのような影響を及ぼしているのか、検討することができるだろう。いいかえれば、タイピング思考法と発話思考法との間で、どちらがより主課題の遂行への影響を抑えることができるのか、より自然な作業環境を実現できるのかという点に関して、精査できると期待される。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP24K16771 (研究代表者: 山口洋介) の助成を受けた。

なお、本論文は、山口・三宮 (2017) で発表された内容を発展させて、加筆・修正を行ったものである。また、第一著者の博士論文の一部としても含まれた。

山口洋介・三宮真智子 (2017). 同一参加者を対象としたタイピング思考法と発話思考法の比較. 日本教育工学会第33回全国大会講演論文集, 183-184.

引用文献

- Beaty, R. E., Benedek, M., Kaufman, S. B., & Silvia, P. J. (2015). Default and executive network coupling supports creative idea production. *Scientific Reports*, 5, 10964.
- Beaty, R. E., Benedek, M., Silvia, P. J., & Schacter, D. L. (2016). Creative cognition and brain network dynamics. *Trends in Cognitive Sciences*, 20, 87-95.

- Blackwell, R. T., Galassi, J. P., Galassi, M. D., and Watson, T. E. (1985). Are cognitive assessment methods equal? A comparison of think aloud and thought listing. *Cognitive Therapy and Research*, 9 (4), 399-413.
- Charters, E. (2003). The use of think-aloud methods in qualitative research an introduction to think-aloud methods. *Brock Education Journal*, 12 (2), 68-82.
- De Vet, A. J. & De Dreu, C. K. W. (2007). The influence of articulation, self-monitoring ability, and sensitivity to others on creativity. *European Journal of Social Psychology*, 37, 747-760.
- Duncker, D. K. (1935). 小見山榮一 (訳) (1952). 問題解決の心理—思考の実験的研究—. 金子書房.
- Ericsson, K. A. & Simon, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87 (3), 215-251.
- Ericsson, K. A. & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (revised edition; original edition published in 1984). Bradford books/MIT Press: Cambridge, MA.
- Frazier, M. L., Fainshmidt, S., Klinger, R. L., Pezeshkan, A., & Vracheva, V. (2017). Psychological safety: A meta-analytic review and extension. *Personnel Psychology*, 70 (1), 113-165.
- Gilhooly, K. J., Fioratou, E., Anthony, S. H., & Wynn, V. (2007). Divergent thinking: Strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. *British Journal of Psychology*, 98, 611-625.
- Hamilton, J. M. E. & Sanford, A. J. (1978). The symbolic distance effect for alphabetic order judgements: A subjective report and reaction time analysis. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 30, 33-43.
- 長谷川凌・川島朋也・篠原一光 (2024). 思考発話法における発話量の個人差とワーキングメモリ容量の関係. 認知心理学研究, 21 (2), 47-58.
- Joinson, A. N. (2001). Self-disclosure in computer-mediated communication: The role of self-awareness and visual anonymity. *European Journal of Social Psychology*, 31, 177-192.
- Kagan, J., Rosman, B. L., Day, D., Albert, J., & Phillips, W. (1964). Information processing in the child: Significance of analytic and reflective attitudes. *Psychological Monographs: General and Applied*, 78 (1), 1-37.
- 海保博之・原田悦子 (1993). プロトコル分析入門—発話データから何を読むか—. 新曜社.
- Kuusela, H. & Paul, P. (2000). A comparison of concurrent and retrospective verbal protocol analysis. *The American Journal of Psychology*, 113 (3), 387-404.
- Leow, R. P. & Morgan-Short, K. (2004). To think aloud or not to think aloud: The issue of reactivity in SLA research methodology. *Studies in Second Language Acquisition*, 26, 35-57.
- Metcalfe, J. & Wiebe, D. (1987). Intuition in insight and non-insight problem solving. *Memory & Cognition*, 15 (3), 238-246.

Muñoz, B., Magliano, J. P., Sheridan, R., & McNamara, D. S. (2006). Typing versus thinking aloud when reading: Implications for computer-based assessment and training tools. *Behavior Research Methods*, 38 (2), 211-217.

Omodei, M. M. & McLennan, J. (1994). Studying complex decision making in natural settings: Using a head-mounted video camera to study competitive orienteering. *Perceptual and Motor Skills*, 79 (3), 1411-1425.

Patrick, C. (1938). Scientific thought. *The Journal of Psychology*, 5, 55-83.

李愚訓 (1995). デザイン過程における思考の属性の把握—デザイン思考過程に関する研究 (1)—. *デザイン学研究*, 42 (4), 57-66.

三宮真智子・森康彦 (2001). メタ認知能力を高める「考え方学習」の開発—情報の主体的な活用に向けて—. *日本教育工学雑誌*, 25 (1), 13-26.

Sannomiya, M., Shimamune, S., & Morita, Y. (2000). Creativity training in causal inference: The effects of instruction type and presenting examples. *Poster presented at the 4th International Conference on Thinking* (August 24-26 University of Durham).

Smallwood, J. & Schooler, J. W. (2015). The science of mind wandering. *Annual Review of Psychology*, 66, 487-518.

杉谷陽子 (2007). メールはなぜ「話しやすい」のか?—CMC (Computer-Mediated Communication) における自己呈示効力感の上昇—. *社会心理学研究*, 22 (3), 234-244.

Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., Nagase, T., Nouchi, R., & Kawashima, R. (2011) Failing to deactivate: The association between brain activity during a working memory task and creativity. *NeuroImage*, 55, 681-687.

Tang, J., LeBel, A., Jain, S., & Huth, A. G. (2023). Semantic reconstruction of continuous language from non-invasive brain recordings. *Nature Neuroscience*, 26 (5), 858-866.

辻平治郎 (1993). 自己意識と他者意識. 北大路書房.

植田一博 (2000). 科学者の類推による発見. *人工知能学会誌*, 15 (4), 608-617.

Vygotsky, L. S. (1934). 柴田義松 (訳) (2001). 新訳版 思考と言語. 新読書社.

山口洋介・三宮真智子 (2013a). タイピング思考法の開発とその有効性の検討. *日本教育工学会論文誌*, 37 (suppl.), 113-116.

山口洋介・三宮真智子 (2013b). 「コンピュータを利用したタイピング思考法」と「発話思考法」の比較. *日本教育工学会第29回全国大会論文集*, 1015-1016.

This article is licensed under a Creative Commons [Attribution-Non-Commercial-NoDerivatives 4.0 International] license.

 <https://doi.org/10.4189/shes.22.97>

受稿日：2024年3月31日

受理日：2024年6月11日

発行日：2024年12月25日

Copyright © 2024 Society for Human Environmental Studies

