

非流暢性効果の実験室実験における再現性の検討

—学習材料の非流暢性が符号化方略に及ぼす影響—

鍋 田 智 広

東亜大学 人間科学部 心理臨床・子ども学科 心理臨床コース

751-8503 山口県下関市一の宮学園町 2-1,

email: nabeta@toua-u.ac.jp, phone(office): 083-257-5158, cellular phone.: 090-9450-5604

<要 旨>

課題において学習用の刺激の文字が見づらい・読みづらい（非流暢な）場合，見やすい・読みやすい（流暢な）場合よりも課題の成績が優れることを非流暢性効果という。Diemand-Yauman, Oppenheimer, & Vaughan (2011) は，非流暢な刺激呈示によって参加者の学習の過小評価がされ，その結果として精緻化を促す符号化方略を用いるために非流暢性効果が生じると説明し，その導入の簡易さから教育場面に広く適用することの有効性を主張した。しかし，非流暢性効果の生起メカニズムはまだ明確に検討されていない。また，先行研究が比較的最近なこともあって，非流暢性効果自体が実験室実験で報告する例が少ない。そこで本研究では，1) 符号化方略，2) 学習成績の予測，3) 同等の手続きを用いて非流暢性効果の再現性を検討する，という以上の3つを目的として2つの実験を行った。その結果，非流暢性効果は認められず，非流暢な刺激呈示によって精緻化を促す符号化方略の使用が促されるということも認められなかった。本研究の結果は，非流暢性効果は先行研究で主張されているような頑強な現象ではないことを示しており，学習場面への適用範囲は限定的である可能性を示唆した。

キーワード：非流暢性効果，符号化方略，学習成績の予測，教育と学習

<目 次>

1. はじめに
2. 実験 1
3. 実験 2
4. 総合考察
5. 注
6. 引用文献

1. はじめに

教育場面では心理学で学習の促進効果が裏付けられた効果が使用されている。例えばこうした効果のひとつに生成効果がある。生成効果は、実験的には、単語と手がかり文字のペア（例：あつい — さ）が呈示され、あらかじめ定められた規則（例：単語の反意語を答える）に従って、手がかり文字で始まる単語を生成する（例：さむい）と、単語のペア（例：あつい — さむい）を読むよりも対象とする単語（この例では、さむい）の記憶成績が優れる効果である（多鹿・原, 1990）。具体的には教育場面では、配布資料の文章の一部を空欄にして学習者が回答を埋めるといった形で使用されている。非流暢性効果（disfluency effect）も、教育場面で適用可能な効果として Diemand-Yauman, Oppenheimer and Vaughan (2011) によって示された。非流暢性効果とは、学習教材の文字を見にくい・読みづらい（非流暢的な）状態で呈示した方が、見やすく・読みやすい（流暢的な）状態で呈示するよりも学習成績が優れる効果である。Diemand-Yauman et al. (2011) では、参加者には、3種類のエイリアンの特徴が記載された紙が手渡され、特徴を覚えさせた。特徴は、読みづらい非流暢的な文字で記載された非流暢条件と、読みやすい流暢的な文字で記載された流暢条件とがあり、参加者にはそのいずれかが手渡された。参加者は、非流暢条件と流暢条件のいずれにおいても、90秒間の学習後に15分間の遅延を挟んで記憶テストを行った。その結果、非流暢条件の参加者達は、流暢条件の参加者達よりも10パーセント以上成績が優れていた。

非流暢性効果は、学習者が学習刺激の非流暢性を学習者自身の内容の理解不足と帰属するため、精緻化をする符号化方略を積極的に使用する結果生じると説明された（Diemand-Yauman et al., 2011）。しかし、この研究では非流暢な刺激を呈示された学習者がどのような符号化方略を用いたのかを検討しておらず、この仮説は検証されていない。そこで本研究は、非流暢性効果に加えて、学習者が用いた符号化方略を調べることを目的とした。もし、非

流暢な刺激を呈示された学習者が、学習成績を少しでも良くしようとするために精緻化を促す学習方略を積極的に用いるのであれば、非流暢な刺激を呈示された参加者は、流暢な刺激を呈示された参加者よりも精緻化を促す学習方略を頻繁に使用すると考えられる。

本研究の第2のより重要な目的は、非流暢性効果の再現性を検討することであった。非流暢性効果は、Cognition という権威がある学術誌で発表された、比較的最近に提唱された注目度が高い現象である。例えば、Diemand-Yauman et al. (2011) の研究は、刊行されてからの5年間で Google Scholar® において150以上の論文で引用されている（Kuhl & Eitel, 2016）。また学術領域だけでなく、New York Times など著名な一般的誌でも紹介されている（Carey, 2011）。このように学術的にも一般的にも注目度が高いのは、非流暢性効果が単なる実験的現象ではなく、教育への適用が可能であると主張されているためである。Diemand-Yauman et al. (2011) は、非流暢性効果が教育への適用可能性が高いと考える理由として、導入の簡易性を挙げている。すなわち、現在はほとんどの教材がコンピュータで作成されており、文字の物理的特徴を簡単に変更することができるため、流暢性を操作するのは容易である。そのため、流暢性を低下させることが学習を促進させるのであれば、確かに有効な教育的手法となりうるであろう。しかし、教育に適用する上で導入のしやすさ以上に重要なのは、実際に流暢性の操作が学習を促進することである。たとえ導入が簡単であっても学習への促進効果がないのであれば、導入するメリットはない。これまで学習場面で適用されている、生成効果（多鹿・原, 1990）や処理水準効果（Roediger, Gallo, & Geraci, 2002）、自己選択効果（Hirano & Ukita, 2003）などは繰り返し実験室実験において効果が報告され、再現性が非常に高い。しかし、非流暢性効果は研究が少なく、まだ効果を再現した実験は少ない（Kuhl & Eitel, 2016）。そこで本研究は、Diemand-Yauman et al. (2011) らとほぼ同一の手法を用いて、同等の参加者数（実験1）及び、より多い参加者数（実験2）の

ふたつの実験を行い、非流暢性効果を検討した。

本研究の3つ目の目的は、刺激の流暢性の学習成績の予測及び学習成績との関連性について検討することであった。これまでに、刺激の流暢性の低さは学習成績の予測を低下させることが示されている。近年は、刺激に流暢性の低さに関して、学習成績の予測を低下させるだけでなく実際の学習成績を低下させるとする研究 (Yue et al., 2013) と、刺激の流暢性の低さは学習成績の予測を低下させるものの、実際の学習成績には影響しないとする研究 (北神・村山, 2011) がある。この議論についてはまだ不明な点が多く研究の蓄積が重要である。本研究では、刺激の流暢性の低さが学習成績の予測の低下と関連するのか、また刺激の流暢性の低さが学習成績の低下と関連しているのかを検討する。

2. 実験 1

2.1 方法

2.1.1 実験参加者 大学生 27 名であった (男性 14 名, 女性 13 名, 平均年齢 = 20.59, 標準偏差 = 4.69)。

2.1.2. 研究計画 課題刺激の流暢性を要因とする 1 要因参加者間計画であった。参加者は無作為に非流暢条件と流暢条件とに割り振られた。非流暢条件は 14 名, 流暢条件には 13 名であった

2.1.3. 課題と刺激 課題は Diemand-Yauman et al. (2011) に準じて作成した。課題は、3 種類の架空の動物を学習することであった。それぞれの動物は 7 つの特徴を備えており、参加者は全部で 21 の特徴を覚えた。この課題は並列的分類学習と呼ばれるもので生物学などでは一般的に行われるとされる。

実験では、学習用紙と、予測用紙、テスト用紙の 3 種類が使用された。学習用紙はフェイスシート 1 枚と課題が印刷された 1 枚の 2 枚を綴じて作成した。課題は架空の動物の名称と 7 つの特徴を記憶することであった。非流暢条件では、動物の名称と特徴が 12 ポイントの HG 行書体 12 ポイント グレースケール 50% で印刷

名称 ペレット

- 60 センチメートル
- 花卉と茎を食べる
- 温暖で多湿な環境を好む
- 大規模な群れを形成して暮らしている
- およそ 20 年から 30 年
- 長いしっぽを持つ
- 争いを好まない

名称 ペレット

- 60 センチメートル
- 花卉と茎を食べる
- 温暖で多湿な環境を好む
- 大規模な群れを形成して暮らしている
- およそ 20 年から 30 年
- 長いしっぽを持つ
- 争いを好まない

Figure 1 非流暢条件 (上) と流暢条件 (下) の問題例

された。流暢条件では、16 ポイントの MS ゴシックのピュアブラックで印刷された (注 4) (Figure 1)。予測用紙は、フェイスシート 1 枚と予測のための文章が記載された用紙 1 枚の 2 枚を綴じて作成した。予測のための用紙には「思い出せるのは () パーセントくらい」と記載されていた。テスト用紙は、フェイスシート 1 枚と、テストの問題文と回答欄が記載された用紙 1 枚と、符号化方略を答えるための白紙の用紙 1 枚の 3 枚を綴じて作成した。テストの問題は、文章で架空の動物 3 種のうちのどれか 1 種の特徴を文章で尋ねる形式であった。例えば、「モーイタの体長はどのくらいですか?」、「ペレットはどんな環境に好んで住みますか?」など全部で 7 問であった。テストの各文章の下に空欄を設け回答用のスペースとした。テストの文字は MS 明朝の 14 ポイントのピュアブラックで印刷した。

2.1.4. 手続き Diemand-Yauman et al. (2011) に準じて実験を実施した。参加者は集団で実験を受けた。実験 1 は集団で 2 回に分けて実施した。1 回目の参加者は 9 名, 2 回目の参加者は 18 名であった。実験では参加者が各々に着席した後に、実験者が学習用冊子を配布した。参加者はフェイスシートを読んで氏名、学籍番号、性別、年齢を記入してから待機し、学習の教示を聞いた。教示は以下のようにした「配布

した用紙に書かれている架空の動物の特徴についてできるだけたくさん覚えてください。ここで学習したことをどれだけ覚えているかしばらくしたらテストを行います」。また、流暢性を参加者間で操作したため「他の人の用紙を決して見ないようにしてください」と伝えた。学習は実験者の口頭による合図で開始し、90秒間1枚の用紙に書かれた架空の動物の名称と特徴をできるだけ沢山覚えた。90秒経って学習が終わったら学習課題の用紙は回収された。その後、予測用紙が配付され、フェイスシートに記入したうえで、次のような教示を受けた「これから、あなた方が今行った学習がどれだけでできていて、この後行うテストでどのくらいの成績をとれるのかを予想してもらいます。0パーセントから100パーセントまでで予想して紙に数値を記入してください。予測するときは他に何か記入したりせず直観的に書いてください」。予測を記入し終わったら予測用紙は回収された。続けて、参加者は10分間の課題に無関係な講義を受け遅延期間とした。その後、参加者はテスト用紙を配布され、フェイスシートを記入した後に次のような教示を受けた「これから最初に覚えていただいた動物の特徴についての記憶テストを行います。質問をよく読んでできるだけたくさん正確に思い出して回答してください。はじめと言ったら表紙をめくって開始してください。やめと言ったら書くのをすみやかにやめてください」。教示終了後、実験者が口頭で合図し、記憶テストを実施した。記憶テストの実施時間は5分間程度であった。テストが終了したあとに、実験の感想と符号化方略について記述回答した。

2.2. 結果と考察

Table 1 条件ごとの予測値と学習成績の平均(実験1)

	予測値 (%)	学習成績 (%)
非流暢条件	36.15	28.57
流暢条件	22.43	27.55

数値の最大は100である

参加者ごとに成績の予測と成績の得点を求めて割合を算出し、条件ごとに求めた平均値を示す (Table 1)。その結果、課題刺激の流暢

性の条件間で有意な差は認められなかった ($t(25) = .12, d = .04, 95\% \text{ 信頼区間} = [-.69, .77]$)。実験1では非流暢性効果は認められなかった。また、予測の正確さを検討するために、参加者ごとに予測の数値から成績の数値を引いた差を求め、条件間で比較した。その結果、課題刺激の流暢性の条件間で有意な差は認められなかった ($t(25) = 1.31, d = .49, 95\% \text{ 信頼区間} = [-.25, 1.23]$)。すなわち、非流暢条件が流暢条件に比べて、成績の予測を実際の成績よりも低く見積もるといった傾向は認められなかった。なお、符号化方略については回答が少なかったため、実験1では検討しなかった。

実験1は違う日程で2回に分けて学年の違う学生がそれぞれ実験に参加した。そのため参加者数が少ないために、実施の時間帯の違いによる疲労や個人差が予測や成績に影響した可能性がある。そこで実験2では参加者数を増やして、同じ授業を受けている学生で実験を行った。また、実験2では刺激素材における文字の流暢性についても検討した。

3. 実験2

3.1 方法

3.1.1 実験参加者 大学生89名であった(男性61名, 女性28名, 平均年齢 = 19.93, 標準偏差 = .87)。

3.1.2 研究計画 実験1と同様であった。非流暢条件には44名, 流暢条件には45名が無作為に割り当てられた。

3.1.3. 課題と刺激 実験2では実験1よりも人数を増やしたこともあり, 冊子の配布と回収の手続きを簡略化するため, 実験に用いる用紙をすべて1つの冊子に綴じて配布した。参加者が学習課題を終えたあとで教示を受ける前に予測の質問文やテストの問題を見ないように, 課題の用紙と予測の用紙の間に1枚, 加えて予測の用紙とテストの用紙の間に1枚紙を挿入し, それらには「次のページは指示があるまでめくらないようにしてください」と記載した。実験2の用紙として, フェイスシート1枚, 課題文が記載された用紙1枚, 挿入用紙1枚, 予測用紙1枚, 挿入用紙1枚, テストの用紙が1枚,

さらに符号化方略と文字の流暢性の質問紙1枚の合計7枚を綴じて作成した。

3.1.4 手続き 集団実験で1回にすべての参加者が実験を受けた。実験2では参加者は、学習課題が終わった直後に予測の教示をして予測結果を記入した。予測が終わったあとに10分間の遅延を経てテストを行った。遅延時間中はそのまま10分間授業を受けた。10分が経過したら授業を中断して記憶テストを実施した。テストへの回答が終わってから、課題刺激の文字の読みやすさを1から7までの数値で回答した(1は「まったく読みづらくなかった」であり、7は「とても読みづらかった」であった)。参加者は同じ紙の下部分に課題を学習するのに使用した符号化方略を自由記述で回答した。実験時間は教示を含めておよそ20分間程度であった。

3.2 結果と考察

Table 2 条件ごとの予測値と学習成績の平均(実験2)

	予測値 (%)	学習成績 (%)
非流暢条件	37.39	52.60
流暢条件	36.41	48.76

数値の最大は100である

参加者ごとに予測した成績と実際の学習成績の得点を求め、条件ごとにそれぞれの平均値を算出した (Table 2)。非流暢性効果が認められたかどうかを検討するため、学習成績について条件間で比較した。その結果有意な差は認められなかった ($t(87) = .49, d = .10, 95\%$ 信頼区間 = $[-.31, .51]$)。すなわち、実験2においても、実験1と同様に非流暢条件において流暢条件よりも学習成績が優れる非流暢性効果が認められたとはいえなかった。

また、実験1と同様に予測の正確さを検討するために、参加者ごとに予測の数値から成績の数値を引いた差を求め、条件間で比較した。その結果、課題刺激の流暢性の条件間で有意な差は認められなかった ($t(87) = -0.06, d = .01, 95\%$ 信頼区間 = $[-.40, .42]$)。すなわち、非流暢条件が流暢条件に比べて、成績の予測を実際の成績よりも低く見積もるという傾向は認められなかった。

符号化方略の自由記述の内容に基づいて、筆者が符号化方略を5種類 (a) イメージ化, b) 関連づけ, c) 暗唱, d) 対比, e) その他) に分類した。分類は筆者と実験の目的を知らない研究者1名とで独立して行った。その結果、両者の一致率は94%であった。種類ごとに使用された頻度を求めた結果をTable 3に示す。a) イメージ化とは、架空の動物について想像したり、よく知っている動物のイメージを当てはめたりして学習した方略である (例: 外見的特徴は頭の中で絵をイメージして覚えた。)。関連づけとは、架空の動物の特徴同士を関連づけて学習した方略である (例: 食料とするものと気候は食料が植物であるとき、一致するため関連づけて覚えた)。暗唱とは、動物の名称や特徴をなんども頭の中で繰り返し唱えて学習した方略である (例: ひたすら頭の中で繰り返す)。対比は、特徴同士を異なる動物間で比較して学習した方略である (例: 3種の動物の特徴の違いを中心に覚えていきました)。その他は、これらに含まれない方略であった (例: キーワードに丸や四角などをつけて強調させて覚えた、項目 (体長, 主食) ごとに暗記した)。

Table 3 条件ごとの符号化方略の頻度

符号化方略	非流暢条件	流暢条件	合計
a) イメージ化	23	17	40
b) 関連づけ	8	3	11
c) 暗唱	2	2	4
d) 対比	11	8	19
e) その他	14	15	29

符号化方略の頻度について、適合性の検定をした結果、使用された符号化方略の種類の違いが認められた ($\chi^2(4) = 103, p < .01$)。この結果は、イメージ化や対比などのような精緻化を促す符号化方略がよく使用された一方で、暗唱といった表層的な符号化方略は使用されなかったことを示唆している。また、流暢性の条件間で符号化方略の使用傾向の違いについて独立性の検定を行った結果、有意な差は認められなかった ($\chi^2(4) = 2.07$)。この結果から、非流暢条件で流暢条件よりも精緻化を促すような符号化方略がよく使用されたということ

は認められなかった(注5)。

非流暢性の評定値については、非流暢条件では2.91で流暢条件では2.47であった。これらの評定値を条件間で比較した結果、有意な差は認められなかった($t(87) = 1.31$)。加えて、刺激の非流暢性と成績の予測及び成績との関係を検討するために、すべての参加者のデータを対象に非流暢性の評定値と成績の予測、及び非流暢性の評定値と成績の相関係数を求めた。その結果、非流暢性の評定値は、成績の予測とは負の相関の傾向があった($r = -0.21, p = .05$)ものの、成績とは有意な相関は認められなかった($r = -0.12$)。

4. 総合考察

本研究の目的は、非流暢な刺激で学習した参加者は流暢な刺激で学習した参加者に比べて、1) 精緻化を促す符号化方略を頻繁に使用するかどうか、2) Diemand-Yauman et al. (2011) と同等の手続きを用いて非流暢性効果が再現されるかどうか、そして3) 刺激の非流暢性が学習の成績の予測及び学習の成績と関連するか、の3点について検討することであった。

Table 4 先行研究と本研究の学習成績の平均と t 値

	非流暢条件	流暢条件	t 値
実験1	28.57 (13)	27.55 (14)	.12
実験2	52.60 (44)	48.76 (45)	.49
Diemand-Yauman ら (2011)	86.5 (14)	72.8 (14)	2.30

() 内の数値は参加者数

まず非流暢性効果が再現されるかどうかについて実験1と実験2で検討した。これらのふたつの実験と先行研究のDiemand-Yauman et al. (2011) の学習成績における非流暢性効果をまとめてTable 4に示す。本研究では、参加者数を先行研究とほぼ同等とした実験1(非流暢条件13名、流暢条件14名)、及びより多くの参加者を対象とした実験2(非流暢条件44名、流暢条件45名)のいずれにおいても、非流暢性効果は認められなかった。本研究でふたつの実験で非流暢性効果が再現できなかったことは、Kuhl and Eitel (2016) の結果と一致して

いる。Kuhl and Eitel (2016) では、十分な参加者数を対象として、Diemand-Yauman et al. (2011) と類似した学習材料を用いた6編の論文を取り上げ、13の実験について非流暢性効果についての質的レビューを行った。その結果、Diemand-Yauman et al. (2011) が示したような効果を示した実験はひとつもないことを報告した。本研究の実験結果は、Kuhl and Eitel (2016) の報告した傾向と一致したものと言える。こうした傾向と、本研究で実施した2つの実験の結果を考慮すると、非流暢性効果の実験室実験における再現性は低いと言って良いかもしれない。

本研究では、刺激の非流暢性の評定値を求め、非流暢条件と流暢条件との間で比較した結果、違いが認められなかった。この結果から刺激の妥当性に問題があるとする考えがあるかもしれないが、これは本研究がDiemand-Yauman et al. (2011) の手続きを踏襲したことによるものである。この先行研究では、学習刺激の選定において、非流暢性が高いだけでなく、一般的にもよく使用されることを重視したとしている。というのも、実験結果が教育現場に導入できるかを検討することを目的としており、学習者にとって一般的でない、学習教材にほとんど使用されない特別に珍しい文字を使うのは教育実践には用いることができないためである。Diemand-Yauman et al. (2011) は、実験における文字の流暢性の違いは微妙であり、同じ参加者が流暢性の高い文字と低い文字を見るような、参加者内で流暢性を操作した場合には違いは明らかであるが、参加者間での比較では特に非流暢な刺激を見にくいとは感じないようにしたとしていた。本研究の目的のひとつは、Diemand-Yauman et al. (2011) と同等の手続きを用いて非流暢性効果の再現性を検討することであり、本研究においても、非流暢性はそれほど高くなくても一般的に使用される文字を使用した。Figure 1にあるように、本研究での刺激についても、非流暢な刺激は流暢な刺激と並べて表記すればその違いは明らかであるものの、本研究の見づらさの評定値の比較において差が認められなかったのは、参加

者間計画にした結果として非流暢性が意識されなかったためと考えられる。不自然で非流暢な刺激は使用しないということは本研究の評定値の結果と一致しており、Diemand-Yauman et al (2011) が示した非流暢性効果を検証する実験の刺激として適切であると考えられる。

符号化方略については、学習者は条件に関わらずイメージ化や対比などの精緻化を促す符号化方略を用いていたものの、非流暢条件で流暢条件よりもこうした符号化方略が頻繁に使用されるといった傾向は認められなかった。したがって、本研究で実施したふたつの実験から、非流暢な刺激の呈示によって、より精緻化を促す符号化方略が頻繁に使用されるといったことを示すことはできなかった。

本研究では、非流暢な刺激が成績の過小評価を起こすことを確認できなかったものの、参加者すべての非流暢性の評定値と成績の予測の相関を見ると、刺激の非流暢性が高いほど成績が悪いと予測される傾向があった。その一方で、刺激の非流暢性は実際の成績との関連性は認められなかった。この点で、本研究は先行研究が示すような刺激の非流暢性が高いほど成績の予測を悲観的にさせるといった傾向を部分的に示した一方で、実際の成績には影響しないとする研究と一致した結果を示したといえる。

本研究で、非流暢性効果が再現できなかった理由として考えられる理由には2つが考えられる。ひとつは、精緻化が少なかった可能性である。本研究では、非流暢条件の正答率は、実験1では28.6であり、実験2では52.6であった。これらの結果は正答率が86.5であったDiemand-Yauman et al. (2011) よりも低い。精緻化は正答率を高めると考えられることから、本研究の実験では先行研究よりも精緻化の程度が少なかった可能性がある。本研究では、イメージ化や対比といった精緻化を促進する符号化方略は積極的に用いられていることは示したものの、それ以上に精緻化を促すような手続き、例えば学習時間を延長する、精緻化を促す符号化方略のやり方を教示するなどの条件を設けて、正答率が80を超えるような実験手続きを用いれば、非流暢性効果が生じる可能

性はある。

本研究は、非流暢性効果がDiemand-Yauman et al. (2011) が主張するような、どの対象者にもどんな内容の学習にも適用できるとする主張には批判的であるものの、本研究の結果が、非流暢性効果そのものを否定したり、教育への適用自体が不可能であったりすることを示している訳ではない。最近の研究は、ワーキングメモリーの個人差 (Lehmann, Goussios, & Seufert, 2016)、演算能力の個人差 (宮川・服部, 2016) が非流暢性効果の調整変数になりうることを示している。非流暢性効果が生じる条件を検討し、その効果が現れる個人差や学習環境を明らかにした上であれば、教育に適用することは可能かもしれない。非流暢性効果が認められなかった理由のふたつ目には、参加者間計画で実験を実施したことが挙げられる。本研究ではDiemand-Yauman et al. (2011) と同様の手続きで実験することを目的としたため、刺激の流暢性の操作を参加者間計画で実施した。したがって、参加者は刺激の読みづらさ、見にくさをそれほど認知できなかったのかもしれない。刺激間の流暢性が対比できる状況であれば、非流暢性を意識し参加者が学習方略を工夫して精緻化しようとした可能性がある。刺激素材の流暢性を参加者内で操作しても非流暢性効果が生じるかどうかは、これまでに検討されていない。この課題は、非流暢性効果の発生機序を検討する上で重要であろう。

本研究では、非流暢な刺激を流暢な刺激と比較したが、際立った知覚的特徴を持つ、示差性 (distinctiveness) の高い刺激は学習者の符号化を促進することが知られている (Hunt & McDaniel, 1993)。示差性による学習の促進効果は、豊富な知覚的特徴を学習者が符号化できた結果、生じると考えられている。非流暢性効果においても、非流暢な刺激が、流暢な刺激よりも示差性が高く知覚的特徴の符号化を促進した可能性がある。非流暢性効果が、刺激の示差性によるものなのか、それとも別の機序によって生じるのかを検討することは、今後の研究の課題であろう。

最後に非流暢性効果の研究を進めていくべ

き理由を教育上の観点から2つ述べる。これまでに、生成効果や自己選択効果、分散学習やテスト効果など様々な効果的な学習が心理学の領域から提案されている。非流暢性効果は、学習材料の文字の見やすさの操作で学習効果を上げることができる方法であり、ここに挙げた方法に比べても簡易で実行しやすい。本研究では再現できなかったものの、どのような状況で生じうるのかを検討し実践場面で使用できるまでにすることの教育にもたらす効果は小さくないであろう。

Diemand-Yauman et al. (2011) では対象者は英語話者であったため、刺激にはアルファベットが用いられたが、日本においては、平仮名、片仮名、漢字など、より多くの種類の文字が使用される。したがって、アルファベットのみを用いるよりも幅広い流暢性の操作が可能であると考えられ、非流暢性効果の意義は本国においてはより大きいと考えられる。これも非流暢性効果の検討を進めていくべき理由のひとつであると考えられる。

注

- 1) 本研究は東亜大学人間科学部の卒業論文の一部として実施した。
- 2) 本研究の成果の一部は日本心理学会第81回大会で発表した。
- 3) 研究にご助言・ご協力いただいた東亜大学人間科学部 具志堅伸隆 教授に感謝します。
- 4) 本研究では非流暢条件で明らかに奇異で特徴的なフォントを用いたり、明らかに薄い印字をしたりはしなかった。これは非流暢性効果を教育実践で使用することを想定したDiemand-Yauman et al (2011) と同じ手続きで実験を実施するためである。この先行研究では文字の見づらさなどの評定値のデータを比較していないものの、非流暢的な刺激のみを見ても見づらいとは感じられないが、ふたつを並べて比較すれば明らかに見づらいとわかる程度で刺激を呈示したと説明している。この点については本研究では実験2で検討した。

- 5) 学習方略の頻度データにおいては複数を実施した参加者もいたことから、精緻化する学習方略である、イメージ化、関連付け、対比のいずれかひとつでも使用した参加者とこうした方略をもちいなかった参加者とに分けて分析を行った。その結果、精緻化の学習方略をした参加者については、非流暢群は32名で流暢群は25名であった。精緻化の学習方略をしなかった参加者は、非流暢群は12名で、流暢群は21名であった。独立性の検定をしたところ、有意差は認められなかった ($\chi^2(1) = 2.15, p = .16$)。この分析においても非流暢な刺激を学習した参加者が流暢な刺激を学習した参加者よりも精緻化方略を使用したとはいえなかった。

引用文献

- Carey, B. (2011). Come On, I Thought I Knew That! *New York Times*. (April 18, 2011) Retrieved from http://www.nytimes.com/2011/04/19/health/19mind.html?pagewanted=all&_r=0 (September 1, 2017)
- Diemand-Yauman, C., Oppenheimer, D. M., & Vaughan, E. B. (2011). Fortune favors the bold: Effect of disfluency on educational outcomes. *Cognition*, 118, 111-115.
- Hirano, T., & Ukita, J. (2003). Choosing words at the study phase: the self-choice effect on memory from the viewpoint of connective processing. *Japanese Psychological Research*, 45, 38-49.
- Hunt, R. R., & McDaniel, M. A. (1993). The enigma of organization and distinctiveness. *Journal of Memory and Language*, 32, 421-445.
- 北神慎司・村山航 (2011). 知覚的流暢性による自己効力感の「創出」. 認知心理学会第9回発表論文集, doi: 10.14875/cogpsy.2011.0.5.0
- Kuhl T., & Eitel A. (2016). Effects of

- disfluency on cognitive and metacognitive processes and outcomes. *Metacognition and Learning*, 11: 1-13.
- Lehmann, J., Goussios, C., & Seufert, T. (2016). Working memory capacity and disfluency effect: An aptitude treatment-interaction study. *Metacognition and Learning*, 11: 89-105.
- 宮川法子・服部雅史 (2016) . 文字の非流暢性と記憶成績：個人特性の検討．認知心理学会第 14 回大会，pp. 23.
- Roediger III H. L., Gallo, D. A., & Geraci, L. (2002) . Processing approaches to cognition: The impetus from the levels-of-processing framework. *Memory*, 10, 319-332.
- 多鹿秀嗣・原幸一 (1990) . 記憶の生成効果の解釈—再考—. *愛知教育大学研究報告*，39, 95-116.
- Yue, C. L., Castel, A. D., & Bjork, R. A. (2013) . When disfluency is-and is not-a desirable difficulty: The influence of typeface clarity on metacognitive judgments and memory. *Memory and Cognition*, 41, 229-241.

Reproducibility of disfluency effect in the laboratory experiment

- Influence of disfluent presentation on encoding strategy -

Tomohiro Nabeta

Psychology Course, Department of Humanities and Social Sciences, Faculty of Human Sciences,
University of East Asia

2-1 Ichinomiyaakuenchō, Shimonoseki-shi, Yamaguchi-ken 751-0803, Japan

Disfluency effect is an enhancement of learning due to disfluent presentation of learning materials. While Diemand-Yauman et al. (2011) that found the disfluency effect draws a lot of attention of academic domain as well as of educational domain, little study have replicated this effect in the laboratory setting. This is the motivation that the present study examined the disfluent effect with almost the same procedure as that of the study of Diemand-Yauman et al. (2011). Moreover, it was unknown how the disfluency effect occurs. Thus, the present study aimed to examine the mechanism of the disfluency effect. Namely the present study tried to address the following questions: does the disfluency effect occur because the participants who were presented with the disfluent materials use the encoding strategy that enhances learning performance? The present study conducted two experiments but did not show any results that disfluent presentation enhanced learning performance. The present study suggests that the disfluency effect needs more studies that examine how this effect occurs.