

2つの反応様式におけるストループ干渉と逆ストループ干渉の特徴

池田 吉史*・平田 正吾*・奥住 秀之*

特別支援科学講座

(2008年9月26日受理)

1. はじめに

実行機能 (executive function) とは、目的的な一連の活動を有効に成し遂げるために必要な認知機能である。実行機能の評価課題にはいくつかあるが、代表的なもの一つにストループ課題がある。

ストループ課題とは、青インクで書かれた「赤」のような色名 (赤) と実際の文字の色 (青) が一致していない語 (以下、不一致語) のインクの色 (青) を口頭で答える際の所要時間が、単なる青色の紙の色名呼称よりも延長する、いわゆるストループ干渉⁸⁾ を測定するものであり、実行機能における拮抗する知覚カテゴリー (不一致語の場合は、色カテゴリー [青色のインク] と語カテゴリー [赤という文字]) のいずれか、ストループ干渉の場合は語カテゴリー、を抑制する能力を評価するものである。

近年、注意欠陥多動性障害 (AD/HD) や広汎性発達障害 (PDD) 等の知的障害を伴わない発達障害児 (以下、発達障害児) における実行機能の障害が指摘されており⁷⁾、発達障害児を対象とするストループ課題の研究も幾つか行われている。

中山ら⁶⁾ は、暦年齢5～13歳のAD/HD児、及びPDD児各群におけるストループ干渉の程度について、不一致語24個のインクの色を口頭で答える所要時間と、統制条件である色パッチの色を口頭で答える所要時間との差、及び比を指標として、年齢を対応させた健常者と比較しつつ検討した。その結果、AD/HD児はどの年齢においてもストループ干渉が同年齢の健常者とほぼ等しく、健常者の成績から算出された95%の信頼区間にほとんどの児童が含まれた。PDD児においてもAD/HD児とほぼ同様の結果が得られたが、何名かは健常児の成績

の95%の信頼区間に含まれず、ストループ干渉が強かった。一方で、Houghton et al⁵⁾ は、AD/HD児におけるストループ干渉は健常児と同程度かあるいは高いともみなしうる結果を報告しており、発達障害児のストループ干渉に関して十分な知見の一致は見られていない。また、不適切な色カテゴリーからの語カテゴリーに対する干渉である逆ストループ干渉まで含めて検討した研究はそれほど多くない。

この逆ストループ干渉についていえば、不一致語の文字、先述の例でいうならば「赤」を口頭で読む所要時間は、黒インクで書かれた「赤」を読む際の所要時間とはほとんど変わらない、すなわち、口頭反応では逆ストループ干渉がそれほど認められない⁸⁾。しかし、不一致語の文字に対応する色パッチを色パッチ群の中から選択させる口頭反応を要しないマッチング反応では、不一致語は黒インクで書かれた語の場合よりもマッチングの所要時間が延長し、逆ストループ効果が認められる¹⁾。箱田ら^{2) 3)} は、健常成人を対象に、マッチング反応でのストループ干渉、及び逆ストループ干渉を測定する課題として新ストループ検査を考案し、成人のマッチング反応、及び口頭反応におけるストループ効果と逆ストループ効果の様相について検討した。そして、ストループ干渉はマッチング反応ではなく口頭反応でより強く、逆ストループ干渉は口頭反応ではなくマッチング反応でより強いと報告した。このように口頭とマッチングという反応様式の差異で、ストループ干渉及び逆ストループ干渉の様相が異なることが示されている。箱田らは、マッチング反応におけるストループ干渉及び逆ストループ干渉を測定する新ストループ検査を改良、標準化し、「新ストループ検査II」(株式会社トーヨーフィジカル) を作成した。

ところで、近年標準化された心理アセスメントの

* 東京学芸大学特別支援科学講座 (184-8501 小金井市貫井北町 4-1-1)

DN-CAS 日本版 (前川ら, 2007, 日本文化科学社) の下位検査の一つに「表出の制御 (8~17歳)」がある。これがストループ干渉を測定しうるものとして注目される。

「表出の制御 (8~17歳)」は、DN-CAS の注意の領域に含まれる下位検査の一つで、黒インクで書かれた4つの色の名前 (あお, きいろ, みどり, あか) を読む課題 (問題4), 4つの色パッチの色 (青, 黄色, 緑, 赤) を口頭で答える課題 (問題5), 色名とインクの色が一致していない不一致語のインクの色を口頭で答える課題 (問題6) の3課題で構成されている。各課題において提示される刺激数は40個で、それらの単語及び色パッチを読み終わる所要時間と正答数を計測する。既に述べたように、問題6は口頭反応におけるストループ干渉を測定するもので、問題5はその統制条件として捉えられる。しかし、本検査の評価は、選択的注意の指標として問題6の所要時間と正答数を用いて算出されるのみであり、ストループ干渉の程度を算出し評価しない。更に、問題6において、不一致語のインクの色ではなく色名を口頭で答えさせると、これは逆ストループ干渉を測定することになり、問題4はその統制条件として捉えることが出来る。こうした側面から知見を積み重ねることは、DN-CAS の活用可能性の拡大という意義があるのではないか。

以上より、本研究の目的は2つある。第1に、健常成人を対象として、口頭反応及びマッチング反応におけるストループ効果、逆ストループ効果の様相を検討する。口頭反応はDN-CAS 日本版の「表出の制御 (8~17歳)」, マッチング反応は「新ストループ検査II」で測定する。先に述べたように箱田ら²⁾³⁾が、この問題に関する見事な知見を提起してはいるが、本研究では、測定方法が若干異なっても結果が頑健であるかを確認する。加えて、「表出の制御 (8~17歳)」におけるストループ干渉と逆ストループ干渉の活用可能性についても合わせて検討する。

第2に、発達障害児のストループ効果と逆ストループ効果の様相を予備的に検討する。反応方法は「新ストループ検査II」によるマッチング反応である。発達障害児を対象に行われたストループ課題は、口頭反応によるストループ干渉に注目したものが多く、マッチング反応でのストループ干渉と逆ストループ干渉の検討は十分ではない。

2. 方法

(1) 被験者

健常成人と発達障害児を対象とした。健常成人は、ある大学在籍の学生32名 (男性11名, 女性21名) で、暦年齢 (CA) の範囲は19~25歳 (M=19.72, SD=1.28)

である。

発達障害児は、小児科医により発達障害あるいはその疑いがきわめて高いと診断された児童生徒9名 (男7名, 女2名) である。対象児を低CA群4名, 高CA群5名の2群に分類した。低CA群の年齢範囲は6歳~8歳 (平均CA7.5歳), WISC-IIIによる知能指数 (IQ) の範囲は80~84 (平均IQ82) である。この者の内3名がAD/HD, 1名がPDDと診断されている (重複者1名)。一方, 高CA群の年齢範囲は12歳~15歳 (平均CA13.8), IQの範囲は71~94 (平均IQ85) である。この者の内2名がAD/HD, 3名がPDDと診断されている (重複者2名)。低CA群と高CA群の平均IQの差は統計的に有意ではない ($F(1, 7)=0.32, p>.05$)。

(2) 手続き

1) DN-CAS「表出の制御 (8~17歳)」 (以下, DN-CAS)

本測定は健常成人のみに実施した。DN-CASの下位検査の一つである「表出の制御 (8~17歳)」の実施要綱に従い、黒インクで書かれた4つの色の名前 (あお, きいろ, みどり, あか) を読む課題 (問題4), 4つの色パッチの色 (青, 黄色, 緑, 赤) を口頭で答える課題 (問題5), 色名とインクの色が一致していない不一致語のインクの色を口頭で答える課題 (問題6) を実施した。加えて、問題6で提示される不一致語の色名を口頭で答える課題 (逆ストループ課題) を独自に実施した。各課題で提示される刺激数は40個で、読み終わるまでの所要時間と正答数を計測する。その後、箱田²⁾に従い、ストループ干渉率及び逆ストループ干渉率を算出した。各干渉率の定義式は以下の通りである。

ストループ干渉率 = (問題6 所要時間 - 問題5 所要時間) / 問題5 所要時間 × 100

逆ストループ干渉率 = (逆ストループ課題所要時間 - 問題4 所要時間) / 問題4 所要時間 × 100

干渉率が小さいほど、各条件において不適切な知覚カテゴリーからの干渉を抑制している度合いが強くなっていると見る。

2) 新ストループ検査II

本測定は健常成人と発達障害児に実施した。手続きは「新ストループ検査II」の実施要綱に従った。「新ストループ検査II」は、色名とインクの色が一致していない不一致語の色に対応する語を所定の欄から選択するストループ条件と、語に対応する色パッチを所定の欄から選択する逆ストループ条件の2条件である。各条件の時間は60秒で、時間内の正答数を計測する。また、各条件に対応する統制条件の正答数を計測し、ストループ干渉率及び逆ストループ干渉率を算出した。

干渉率=(各統制条件の正答数-各条件の正答数)/各統制条件の正答数×100

干渉率が小さいほど、各条件において不適切な知覚カテゴリーからの干渉を抑制している度合いが強くなっていると見る。

3. 結果

(1) 健常成人における DN-CAS と新ストループ検査Ⅱの関連

表1は、健常成人の口頭反応(DN-CAS)とマッチング反応(新ストループ検査Ⅱ)におけるストループ干渉率、及び逆ストループ干渉率の平均値(M)と標準偏差(SD)を示したものである。口頭反応では全ての条件で刺激の読み飛ばしや読み間違いがなく、40個の刺激の反応時間を干渉率の算出に用いた。

各反応様式におけるストループ干渉率、及び逆ストループ干渉率を比較すると、口頭反応のストループ干渉率は逆ストループ干渉率よりきわめて高いが、マッチング反応におけるストループ干渉率と逆ストループ干渉率の差はそれほど大きくない。また、口頭反応のストループ干渉率はマッチング反応よりもきわめて高いが、口頭反応とマッチング反応の逆ストループ干渉率の差は明確でない。

各干渉率について、反応様式(口頭反応、マッチング反応)と条件(ストループ条件、逆ストループ条件)を要因とした2要因分散分析を行ったところ、反応様式と条件の主効果、その交互作用全てが有意であった(反応様式: $F(1, 31)=44.17, p<.01$, 条件: $F(1, 31)=24.03, p<.01$,

交互作用: $F(1, 31)=85.44, p<.01$)。各要因について単純主効果検定を行ったところ、全ての平均値間の差は5%水準で有意であった。

(2) 発達障害児の新ストループ検査Ⅱの成績に対する暦年齢の影響

表2は、CAで分類した発達障害児2群のマッチング反応(新ストループ検査Ⅱ)における各ストループ条件の正答数、及び干渉率の平均値(M)と標準偏差(SD)を示したものである。

各群のストループ条件の成績を見ると、高CA群の正答数は低CA群より多く、課題の干渉率は高CA群で低い。逆ストループ条件においても、ストループ条件と同様の傾向が見受けられ、高CA群の正答数は低CA群より多く、干渉率は低CA群より低い。また、高CA群の逆ストループ条件における正答数は、ストループ条件よりやや多いが、その干渉率もまた大きい。これに対し、低CA群の各条件における正答数はほぼ等しい。しかし、低CA群でも、逆ストループ条件における干渉率はストループ条件より大きい。

課題の正答数と干渉率について、対象児の年齢群(低CA, 高CA)と条件(ストループ条件、逆ストループ条件)を要因とした2要因分散分析を行った。課題の正答数における年齢の効果は有意であったが、条件の効果は有意でなかった(年齢: $F(1, 7)=43.25, p<.05$. 条件: $F(1, 7)=1.39, p>.05$)。交互作用は有意でなかった($F(1, 7)=1.12, p>.05$)。一方、課題の干渉率における年齢の効果は有意であったが、条件の効果は有意でなかった(年齢: $F(1, 7)=10.01, p<.05$. 条件: $F(1, 7)=3.3, p>.05$)。交互作用は有意でなかった($F(1, 7)=0.04, p>.05$)。

表1 各反応様式におけるストループ干渉率と逆ストループ干渉率

	ストループ干渉率		逆ストループ干渉率	
	M	SD	M	SD
口頭反応(DN-CAS)	42.33	21.63	11.93	8.98
マッチング反応(新ストループ検査Ⅱ)	8.35	9.54	15.85	6.37

表2 発達障害児2群におけるストループ条件、逆ストループ条件の成績

	n	ストループ条件				逆ストループ条件			
		正答数		干渉率		正答数		干渉率	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
高CA群	4	29.20	5.76	12.97	16.70	33.80	5.81	27.93	5.21
低CA群	5	11.25	0.96	27.38	14.64	11.50	7.14	43.42	19.03

4. 考 察

(1) 健常成人における DN-CAS と新ストループ検査Ⅱの関連

健常成人のストループ干渉率は口頭反応において、逆ストループ干渉率はマッチング反応において最も高く、口頭とマッチングという反応様式の差異に応じて、ストループ干渉と逆ストループ干渉の様相が異なることが明らかになった。この結果は、先述した箱田ら²⁾³⁾の知見をおおむね支持するものである。

箱田ら²⁾³⁾と今回の結果で違いを指摘するならば、箱田らでは口頭反応の逆ストループ干渉率で負の値を示したことだろう。口頭反応の逆ストループ干渉率の定義式を考慮すると、逆ストループ干渉率の値が負になるとき、不一致語の色名の読みの所要時間は統制条件の色名の読みの所要時間より短いことになる。本研究でも、口頭反応における逆ストループ干渉率が負の値を示したものは数名いたが、ほとんどの被験者が約10%前後の干渉率を示した。負の値を意味あるものと考えるか誤差とするか、課題や実施方法などを検討しつつ、更なる知見の積み重ねが必要だろう。

なお、本研究では、DN-CAS の下位検査である「表出の制御 (8～17歳)」を一部改変して実施し、口頭反応におけるストループ干渉及び逆ストループ干渉を測定した。逆ストループ干渉率が箱田ら²⁾³⁾の報告より高いという留保はあるものの、「新ストループ検査Ⅱ」の各干渉率との関係で見れば、DN-CAS の各干渉率は箱田らとよく一致する。したがって、DN-CAS における「表出の制御 (8～17歳)」は、口頭反応のストループ課題として一定妥当であるとみなし得る。

(2) 発達障害児の新ストループ検査Ⅱの成績に対する 暦年齢の影響

発達障害児では、CA が高くなるにつれ正答数が増加し、不適切な知覚カテゴリーからの干渉も受けにくくなった。このことは、発達障害児では年齢とともに不適切な知覚カテゴリーを抑制する機能が高くなることを示唆している。

平澤ら⁴⁾は、暦年齢5～12歳のAD/HD児とPDD児をCAによって2群に分け(5-9歳群と10-14歳群)、不一致語24個のインクの色を口頭で答える所要時間と、統制条件である色パッチの色を口頭で答える所要時間との差を指標としてストループ干渉を検討した。そして、AD/HD児、PDD児ともに、年齢に伴いストループ干渉が小さくなると報告した。本研究の結果はこの先行知見を支持しており、さらには、逆ストループ干渉の年齢に

よる成績の向上も示唆するものである。

とはいえ、本研究は対象児数がきわめて少なく、一つの子供の予備的検討の範囲に留まるものである。発達障害種別や知能等の影響の検討も行ない得なかった。今後は対象者を増やすとともに、先に示した反応方法の差異も視野に入れながら、網羅的に発達障害児のストループ/逆ストループ干渉の様相について検討することが必要であろう。

付 記

本研究の発達障害児に関するデータは、筆頭著者が東京外国語大学に提出した卒業論文をまとめなおしたものである。ご指導いただいた上原泉准教授に感謝する。本研究の一部は、日本発達障害学会第43回研究大会(2008年8月2,3日:明治学院大学)で報告した。

引用文献

- 1) Flowers, J. H. "Sensory" interference in a word-color matching task. *Perception & Psychophysics*, 18 (1), 37-43, 1975.
- 2) 箱田裕司, 佐々木めぐみ. 集団用ストループ・逆ストループテスト～反応様式, 順序, 練習の効果～. *教育心理学研究*, 38 (4), 389-394, 1990.
- 3) 箱田裕司, 佐々木めぐみ. 「新ストループ検査」における二種の干渉と反応様式. *カウンセリング学科論集*, 5, 69-81, 1991.
- 4) 平澤利美, 加戸陽子, 津島靖子, 諸岡輝子, 眞田敏. 発達障害におけるストループ干渉効果に関する検討～干渉効果の年齢比較～. *日本発達障害学会第43回研究大会発表論文集*, 118-119, 2008.
- 5) Houghton, S., Douglas, G., West, J., Whitting, K., Wall, M., Langsford, S., Powell, L., Carrol, A. Differential Patterns of Executive Function in Children With Attention-Deficit Hyperactivity Disorder According to Gender Subtype. *Journal of Child Neurology*, 14, 801-805, 1999.
- 6) 中山利美, 眞田敏, 柳原正文, 津島靖子, 森上朋子, 加戸陽子, 萩野竜也, 大塚頌. 注意欠陥 / 多動性障害および広汎性発達障害におけるストループ効果の検討. *岡山大学教育実践総合センター紀要*, 7, 157-164, 2007.
- 7) Ozonoff, S., & Jensen, J. Brief Report: Specific Executive Function Profiles in Three Neurodevelopmental Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29 (2), 171-177, 1999.
- 8) Stroop, J. R. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662, 1935.

2つの反応様式におけるストループ干渉と逆ストループ干渉の特徴

Features of Stroop/Reverse-Stroop Interference in two ways of Reaction

池田 吉史*・平田 正吾*・奥住 秀之*

Yoshifumi IKEDA, Shogo HIRATA, Hideyuki OKUZUMI

特別支援科学講座

Abstract

This study was intended to examine the features of Stroop/Reverse-Stroop interference in the way of oral reaction and matching reaction. The subjects were 32 healthy adults and 9 children with developmental disabilities. The results were as follows: 1) The Stroop interference was seen in the oral reaction, while the Reverse-Stroop interference was in the matching reaction. 2) Children with higher age showed more correct responses and less interference on both conditions in the matching reaction.

Key words: Stroop Interference, Reverse-Stroop Interference, DN-CAS, Stroop and Reverse-Stroop Test, Developmental disabilities

Department of Special Needs Education, Tokyo Gakugei University, 4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo 184-8501, Japan

要旨: 本研究の目的は、口頭反応とマッチング反応におけるストループ干渉及び逆ストループ干渉の様相について検討することである。被験者は、健常成人32名と発達障害児9名である。測定の結果、以下の2点が明らかになった。すなわち、1) ストループ干渉は口頭反応において、逆ストループ干渉はマッチング反応において強く、2) 発達障害児では、CAが高くなるにつれマッチング反応の各条件における正答数が増加すると共に、干渉率も低くなっていた。

キーワード: ストループ干渉, 逆ストループ干渉, DN-CAS, 新ストループ検査II, 発達障害児

* Tokyo Gakugei University, Faculty of Education, Department of Special Needs Education (4-1-1 Nukui-kita-machi, Koganei-shi, Tokyo, 184-8501, Japan)