幼児・児童期における動物干渉課題の抑制機能及びエラー訂正

○池田吉史^{1,2}・奥住秀之³・葉石光一⁴・北島善夫⁵

(¹東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科・²日本学術振興会・³東京学芸大学・⁴上越教育大学・⁵千葉大学)

キーワード: 抑制機能、実行機能、ストループ干渉

Inhibition and error correction in preschool and school-age children: analysis of Animal Size Test

Yoshifumi IKEDA^{1,2}, Hideyuki OKUZUMI³, Koichi HAISHI⁴ and Yoshio KITAJIMA⁵

(¹The united graduate school of education, Tokyo Gakugei Univ., ²JSPS, ³Tokyo Gakugei Univ., ⁴Joetsu Univ. of Education, ⁵Chiba Univ.)

Key words: inhibition, executive function, Stroop interference

目 的

抑制機能は、状況に不適切な思考や行動を抑える能力である。認知の定型・非定型発達にとって重要な機能である。

これまで抑制機能の一側面である干渉制御 (interference control) に関する知見が、代表的な検査である文字ストループテストを用いて多く集められてきた (e.g. Ikeda et al., 2010)。しかし、このテストでは文字読解能力を獲得していない就学前の子どもの抑制機能について検討することはできない。

Ikeda et al. (in press) は、文字読解を必要としないストループ様課題として、動物の実物の大きさと絵の大きさによって干渉をかける PC 版動物干渉課題を用いて抑制機能の発達について検討し、5-12 歳にかけて抑制機能が著しく発達し、12 歳以降も成人に至るまで発達し続けることを明らかにした。

本研究では、より簡便に実施可能な紙筆版動物干渉課題を作成し、抑制機能の発達について検討した。

方 法

対象児・者 健常児・者 653 名。内訳は、5-6 歳児 46 名 (男 24 名、女 22 名)、7-8 歳児 158 名 (男 71 名、女 87 名)、9-10 歳児 196 名 (男 101 名、女 95 名)、11-12 歳児 183 名 (男 89 名、女 94 名)、大学生 70 名 (男 19 名、女 51 名) であった。

紙筆版動物干渉課題 本課題は、呈示された動物の絵の大きさを回答するときに、動物の実物の大きさによって受ける干渉を観察するものである。下記の 2 条件から構成された。

干渉条件: 実物では大きい動物 (ゾウ、キリン、クジラ) が課題上では小さく示されたり、実物では小さい動物 (カエル、トリ、リス) が課題上では大きく示されたりした刺激を見て、その課題上の絵の大きさを回答する。

統制条件: 実物では大きい動物 (ゾウ、キリン、クジラ) のみが、大きい絵あるいは小さい絵で呈示され、その絵の大きさを回答する。

手続き 対象児・者には、各条件につき、A3 用紙一枚に 72 個の刺激 (6×6 のマトリクスが 2 つ) が呈示され、制限時間 20 秒で「できるだけ速く、正確に」回答するように求めた。回答はペンを用いて行い、大きい動物のときは刺激の下にある大きい丸印に、小さい動物のときは刺激の下にある小さい丸印にチェックする。また、誤答に気付いたときにはそれを訂正するように教示した。各条件では、制限時間 10 秒の練習試行を行った後、本試行を実施した。課題は、統制条件、干渉条件の順で実施した。課題成績は、達成数、誤答反応の有無、エラー訂正の有無から分析した。訂正を行った場合には、正答反応とした。

結 果

図 1 は、各条件における達成数の平均値および標準偏差を示したものである。達成数について、2 (干渉) × 5 (年齢) の 2 要因分散分析の結果、干渉の主効果および年齢の主効果が有意であった (干渉: $F_{1,648} = 4.50, p < .01$; 年齢: $F_{4,648} = 368.59, p < .001$)。交互作用は有意ではなかった。下位検定の結果、すべての年齢群間の差が有意であった ($p < .05$)。

表 1 は、誤答反応を示さなかった対象児・者の人数と割合

を年齢群別に示したものである。2 (誤答反応の有無) × 5 (年齢) のカイ 2 乗検定の結果、干渉条件でのみ誤答反応の有無が年齢群間で異なることが示された (統制条件: $\chi^2_{(4)} = 4.52, ns$; 干渉条件: $\chi^2_{(4)} = 27.33, p < .001$)。残差分析の結果、5-6 歳児で多く、7-8 歳児で少ないことが示された ($p < .05$)。

表 2 は、エラー訂正を示した対象児・者の人数と割合を年齢群別に示したものである。2 (エラー訂正の有無) × 5 (年齢) のカイ 2 乗検定の結果、各条件ともエラー訂正の有無が年齢群間で異なることが示された (統制条件: $\chi^2_{(4)} = 33.05, p < .001$; 干渉条件: $\chi^2_{(4)} = 39.59, p < .001$)。残差分析の結果、統制条件では 5-6 歳児と大学生で少なく 9-10 歳児で多いこと、干渉条件では 5-8 歳児で少なく 9-12 歳児で多いことが示された ($p < .05$)。

図 1 達成数の平均値および標準偏差

表 1 誤答反応を示さなかった対象児・者の人数および割合

	5-6 歳		7-8 歳		9-10 歳		11-12 歳		大学生	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
統制	43	93	153	97	181	92	172	94	68	97
干渉	34	74	153	97	183	93	161	88	65	93

表 2 エラー訂正を示した対象児・者の人数および割合

	5-6 歳		7-8 歳		9-10 歳		11-12 歳		大学生	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
統制	5	11	59	37	87	44	75	41	11	16
干渉	4	9	56	35	105	54	91	50	25	36

考 察

本研究では、統制条件より干渉条件で達成数が減少し、誤答が生じやすいことが示された。これらの結果は、動物干渉課題において、絵の大きさを処理しようとする際に、実物の大きさに対する処理の干渉を受けるという Ikeda et al. (in press) の知見を支持するものである。

誤答反応とエラー訂正の結果から、次の 3 つの段階が示される。すなわち、誤答反応が多くエラー訂正しない段階 (5-6 歳)、誤答するがエラー訂正する段階 (9-12 歳)、誤答反応が少ない段階 (大学生) である。エラー訂正は、9 歳ごろに著しく増加することが示された。エラー訂正には、反応出力前後のある種のモニタリングが関係すると考えられるが、今後詳細に検討する必要があるだろう。

主な引用文献

Ikeda, Y., Okuzumi, H., & Kokubun, M. (in press). Age-related trends of Stroop-like interference in animal size test in 5- to 12-year-old children and young adults. *Child Neuropsychology*.