幼児のワーキングメモリ能力の発達

ーリスニングスパンテストにおける全文再生の有無を指標としてー

○金田みずき¹・遠藤香織¹²・東美由紀¹・稲岡いずみ¹・源健宏¹・荻阪満里子¹

(¹大阪大学大学院人間科学研究科・²学振 PD)

キーワード：ワーキングメモリ、発達、リスニングスパンテスト

The development of working memory capacity in young children: Inclusion of entire recall analysis in LST

Mizuki KANEDA¹, Kaori ENDO¹², Miyuki AZUMA¹, Izumi INAOKA¹, Takehiro MINAMOTO¹, and Mariko OSAKA¹

(¹Graduate School of Human Sciences, Osaka Univ., ²JSPS Research Fellow (PD))

Key Words: working memory, development, listening span test

目的

ワーキングメモリ (working memory: WM) は、ヒトの高次認知活動に不可欠な、情報の一時的保持と処理を担う記憶システムである。近年では、WM が学習能力と密接に関わることが報告されており、教育現場において、子どもの WM 容量を把握することの重要性が指摘されるようになってきた。

WM 容量を測定する方法の一つに、“リスニングスパンテスト (listening span test: LST)”がある。これは、聴覚提示された文章を聞きとりながら、文中のターゲット語を記憶することが求められる、処理と保持の二重課題である。WM 容量は、記憶できたターゲット語の数で測定できると考えられている (Daneman & Carpenter, 1980; 荻阪・荻阪, 1994)。

このような WM 課題を幼児に課した際にみられる特徴として、ターゲット語のみではなく、文章全体を再生してしまうという、“全文再生”が挙げられる (石王・荻阪, 1994)。これは高齢者でも報告されている特徴であり (目黒ら, 2000)、不必要な情報をうまく抑制し、ターゲット語のみを抽出することができないために起きると考えられている (荻阪, 2002)。そして、全文再生が生じた場合は WM 容量を正しく測定することが難しくなるため、これまでに行われた研究では、全文再生を生じにくくするなどの措置がとられてきた (Adams et al., 1999; 石王・荻阪, 1994)。

しかし、先にも挙げたように、全文再生は抑制機能の不全を反映したものであり、全文再生が生じたかどうかに注目することで、子どもの WM 能力、ひいては認知能力全般の発達過程を知ることができると考えられる。そこで、本研究では幼児を対象とし、全文再生の生起が発達過程でどのような変遷を示すのかを、LST を用いて検討した。また、全文再生の有無と他の認知能力との関係性についても調べることで、WM 能力の発達について多面的に分析することを目的とした。

方法

参加児

4 才から 6 才の未就学児 59 名 (4 才児: 19 名, 5 才児: 20 名, 6 才児: 20 名) が実験に参加した。

課題と手続き

LST WM 課題。文章を聞きとりながら、文末のターゲット語を記憶した。1 試行でも全文再生が生じた場合は“全文再生”群、生じなかった場合は“単語再生”群とした。

数字スパン課題 短期記憶課題。聴覚提示された数字を口頭で系列再生した。

抑制課題 抑制能力を検討する課題。ノートパソコンを用い、画面の左右どちらかにターゲットが提示されたら、対応した反応を行うように教示した。条件には (a) Heart 条件: ターゲット (ハート) の出現位置と同じ方向のボタンを押す, (b) Flower 条件: ターゲット (花) の出現位置と反対方向のボタンを押す, (c) Mix 条件: ターゲットがハートの場合は同じ方向の、花の場合は反対方向のボタンを押す, という 3

つがあり、a から c の順に抑制負荷が大きくなると想定した。

知能検査 幼児向けのウェクスラー式知能検査である WPPSI の中から、言語性の“単語” (ことばの意味を問う課題) と動作性の“幾何図形” (図形を模写する課題) の 2 課題を選択した。知能検査は一部の参加児のみに実施した。

結果と考察

LST スパンの平均値は、4 才児 0.95 ($SD = 0.83$), 5 才児 1.88 ($SD = 0.79$), 6 才児 2.05 ($SD = 0.78$) であった ($F(2, 56) = 10.61$, $p < .01$)。多重比較の結果、4 才児と 5 才児、4 才児と 6 才児の間で有意差が得られた ($ps < .01$)。また、各年齢群の全文再生の有無を比較するために χ^2 検定を行ったところ、4 才児では全文再生群の人数が期待値より有意に多く、単語再生群の人数は期待値より有意に少なかったのに対し、6 才児では逆の傾向がみられた ($\chi^2(2) = 16.06$, $p < .01$, Figure 1)。

次に、LST スパンと他の課題との相関を調べたところ、全文再生群では数字スパン、WPPSI の単語、WPPSI の幾何図形との相関が有意だったのに対し ($r(25) = 0.66$, $p < .01$; $r(8) = 0.66$, $p < .05$; $r(8) = 0.78$, $p < .01$)、単語再生群では抑制課題 Mix 条件 (正答数)、幾何図形との相関が有意となり、数字スパン、単語との相関は有意傾向となった ($r(28) = 0.42$, $p < .05$; $r(19) = 0.44$, $p < .05$; $r(30) = 0.31$, $p = .08$; $r(19) = 0.43$, $p = .05$)。

Figure 1. 各年齢における全文再生・単語再生の人数の比較。棒グラフ上の“**”は、残差分析の結果、観測値と期待値の差が有意であったことを示す ($ps < .01$)。

以上の結果から、1. 幼児の WM 容量は 4 才から 5 才にかけて発達すること、2. 全文再生群は文章全体を音韻情報に依存して保持していたのに対し、単語再生群は抑制機能を働かせてターゲット語を抽出できていたこと、3. WM 能力の発達の背景には、不必要な情報の抑制能力が影響しており、それは 5 才前後に向上すること、4. LST と知能の関連性は、全文再生の有無には大きく影響されないこと、などが推察される。

主な引用文献

石王敦子・荻阪満里子 (1994). 幼児におけるリスニングスパン測定の試み 教育心理学研究, 42, 167-173.