NIRS による視覚的記憶課題遂行時の言語野の活動計測

國見充展

(国立長寿医療研究センター)

キーワード：加齢、記憶、視覚刺激

Near-infrared spectroscopy detects specific inferior-frontal activation during visual memory tasks

Mitsunobu KUNIMI

(National Center for Geriatrics and Gerontology)

Key Words: Aging, Memory, Visual stimuli

目 的

ヒトは日常認知の多くを視覚モダリティに頼っている。しかし高齢者にとって無意味な視覚情報を記憶することは困難であり、短期的な保持であっても記憶成績が低下する(國見・松川, 2009)。そのため、新規な街や建物において迷子になりやすくなるなど、日常に問題が生じる場合がある。超高齢社会を迎える現代において、視覚的記憶の加齢メカニズムの解明と高齢者へのサポートの確立は急務である。そこで本研究では加齢に伴う視覚的記憶の個人差の増加に着目した。

高齢者の個人差が増加する原因として、神経回路の変化や神経細胞脱落の差が考えられる。しかし、若年者が脳の右半球で処理する課題で、高齢者は左半球も活性化することを示唆する研究もあることから(Cabeza, Anderson, Mangels, Nyberg, & Houle., 2000)、記憶成績の高い高齢者は、低下した能力を他の機能によって補うなど、異なる処理を行っている可能性も考えられた。國見(2010)ではこれを言語野の意味づけによる補助であると考察した。しかしこの仮説は実験的に証明されたものではないため、推測の域を出ない。

そこで本研究では高齢者の視覚的記憶課題遂行中の脳活動を計測することによって、a)脳活動が加齢によって質的に変化するかを検討し、b)記憶成績の個人差と脳活動との関連を明らかにすることを試みた。仮説として、視覚的記憶課題の成績と言語野を中心とした左脳の活動に相関が見られると予測した。これによって高齢者は方略によって記憶成績に差が生じることを示すとともに、低下した視覚的記憶機能を言語野による意味付けによって補助しうる可能性を検討した。

方 法

実験参加者 20-22歳の男女26名(若年群)、65-74歳の男女26名が実験に参加した。

機材 15インチノートPC(MacBook Pro, Apple)で刺激を呈示した。課題遂行時の脳活動を24チャンネルの近赤外光イメージング装置(ETG-4000、日立メディコ)で計測した。プローブはブローカ野の成分を含むと考えられる左前側頭部に3×5の配列で配置した。

手続き 視覚的再認課題を行った。連続呈示される刺激の入力を求めるタスクA(15s)、レスト(30s)、出力を求めるタスクB(15s)を1セットとして5セット行った。記録刺激は2桁の数字、言語的命名困難図形、言語的命名容易図形の3条件設けた。解析に用いるデータは、チャンネル16におけるOxyHbの変化量を使用した。

結 果

先行研究と同様に、数字条件、言語的命名容易図形条件では年代群による成績の差は認められず、言語的命名困難図形

条件において、高齢者の再認成績は有意に低下した($p < .01$)。本研究は刺激入力時の言語的処理に注目したため、タスクAにおける脳活動の解析を行った(Figure 1)。

OxyHb変化量($\text{mM} \cdot \text{mm}$)を従属変数として年齢群(若年群、高齢群)×刺激(数字、命名容易、命名困難)の混合二要因分散分析を行った。その結果、年齢群($F(1, 50)=125.34, p < .01$)、刺激($F(2, 100)=18.54, p < .01$)にともに主効果がみられ、年齢群×刺激に交互作用がみられた($F(2, 100)=12.53, p < .01$)。下位検定の結果、若年群においては数字条件と命名容易図形、命名困難図形条件の間に有意差がみられた(すべて $p < .01$)。それに対し、高齢群では数字条件と命名困難図形条件($p < .01$)、命名容易図形条件と命名困難図形条件($p < .05$)との間にそれぞれ有意差が認められた。

Figure 1. タスクA遂行中のOxyHbの変化量の推移

考 察

高齢者の視覚的記憶は低下しているが、言語的命名が容易な刺激を用いた場合、高齢者の記憶成績は低下しない。これは高齢者が視覚情報の入力時に言語的補助を行うことによって、見かけ上、記憶成績の低下が生じなくなるためであることが分かった。これは、言語的な補助によって他の低下した認知機能を補助しうる可能性を示唆するものである。