

注意制御における加齢の効果

石松 一真
三浦 利章
篠原 一光

大阪大学大学院人間科学研究科
大阪大学大学院人間科学研究科
大阪大学大学院人間科学研究科

The purpose of this study was to examine the effect of aging on attentional control. In this research, we were focusing on the age-related characteristics of visual attention as aspects of time-course and allocation of attention between central and peripheral vision processing. One experiment was conducted using central and peripheral vision tasks. The central task was identification of target single Japanese characters. The peripheral task was discrimination between regular and irregular targets. As a result, there was no age-related difference in reaction time (RT) to the central target between the two age groups. The most remarkable aging effects were shown in the change of RT to peripheral targets as a function of the SOA (stimulus onset asynchrony), when participants did not need to respond orally to the central task. Younger adults were not affected by the SOA. But older adults were affected. Furthermore, the effect of aging on the prediction of peripheral target location was examined.

Keywords: attentional control, divided attention, aging, prediction of peripheral target location, shift of attention.

問題・目的

2つ以上の課題に注意を割り当てる分割的注意は加齢変化に特に敏感であるといわれている (Hartley, 1992; Sekuler, Bennett, & Mamelak, 2000)。日常生活において少なくとも2つのことを同時に遂行する必要性に迫られる状況は少なくない。例えば、自動車運転時に利用する外界情報の90%は視覚情報であるとされているが (Hartman, 1970)、運転者は中心視により走行場面の前景から必要な詳細情報を取り入れながら自動車を安全に走行させ、同時に周辺視により信号や標識、歩行者などを検知し、必要に応じてそちらの方向に目を向ける準備もしている。したがって中心視と周辺視の間での注意配分とその加齢変化を検討することは実際場面への貢献を考える上でも重要である。我々はこれまでに有効視野内の予測された特定部位から予測外の部位への注意切換効率は加齢に伴って低下すること、特に中心視負荷の加わった二重課題事態で高齢者群において偽反応率が増加することを報告した (三浦他, 2001; Ishimatsu, Miura, & Sugano, 2002)。そこで本研究では注意制御における加齢の効果について、中心視処理と周辺視処理との間で注意を分割する際の時間的特性に着目し、検討することを目的とした。更に、周辺標的出現位置の予測可能性という観点から注意切換効率についても検討した。

方法

【被験者】健康な成人16名 (高齢者群8名, 68-77歳, 平均年齢70.5歳; 若年者群8名, 20-27歳, 平均年齢23.3歳)。

【課題】集中的注意条件...中心視課題: 画面中心の白枠内にランダムに連続提示される白色の平仮名1文字 (4種類: あ・お・ぬ・め) に対し、被験者は「あ」が出現した時にのみ発声反応を行う。周辺視課題...被験者は画面中心の固視点を凝視し、連続的に提示され

る周辺標的 (白色円) - 規則的出現標的と非規則的出現標的との弁別反応 (ボタン押し) を行う。規則的出現標的とは中楕円上を時計回りで順次隣の位置に出現する標的で、全試行数の約80%を占める。非規則的出現標的とは内楕円ないしは外楕円上に出現する標的で、全試行数の約20%を占める。

分割的注意条件...二重課題: 中心視課題と周辺視課題とを同時に遂行する (Figure 1)。

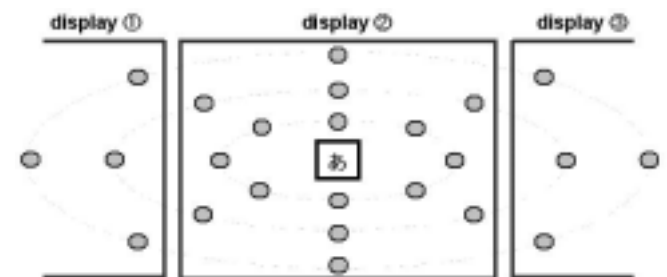


Figure 1. The display under divided attention condition.

【刺激提示】中心視課題: 白色の平仮名1文字 (視角: $1^\circ \times 1^\circ$, 輝度: $100\text{cd}/\text{m}^2$), SOA: 1500, 2500, 3500ms。周辺視課題: 白色円 (直径: 1° , 輝度: $100\text{cd}/\text{m}^2$), SOA: 600- 4400ms。標的の出現位置は灰色円 (直径: 1° , 輝度: $6.9\text{cd}/\text{m}^2$) により示されている。周辺標的は3台のモニターで提示された。二重課題: 平仮名4種類および白色円, 中心刺激と周辺標的のSOA: 300, 600, 900, 1200ms。モニターの背景色は黒 (輝度: $0.50\text{cd}/\text{m}^2$)。各課題での刺激提示時間は70msであった。

【実験条件】両眼視, 観察距離: 60cm, 薄暗い部屋 (24.70lx) にて実験を遂行した。被験者には速さと正確さが求められ、分割的注意条件では中心視課題と周辺視課題の優先度は同程度であった。

結果

中心視課題について

集中的注意条件，分割的注意条件のいずれにおいても反応時間に有意な年齢群間差は認められなかった。

周辺視課題について

年齢群間差は分割的注意条件の非規則的標的に対する反応時間で最も顕著であった。

中心視処理と周辺視処理の時間的特性 分割的注意条件での規則的周辺標的に対する反応時間を検討した結果，中心視課題にターゲットが出現し，発声反応が必要な場合は，若年者，高齢者群ともにSOA=300msで反応が遅延し，それ以降では反応時間が安定した。一方，中心視課題にディストラクターが出現し，発声反応が不要な場合は，高齢者群で短いSOA=300msでの反応が他のSOAに比べて増大していたのに対し，若年者群ではSOAの影響を受けず，反応時間が安定していた。同様の傾向が非規則的標的に対する反応時間でも示されたが，SOA=300msにおける高齢者群での反応の遅延の程度は，非規則的標的において顕著であった（Figure 2）。

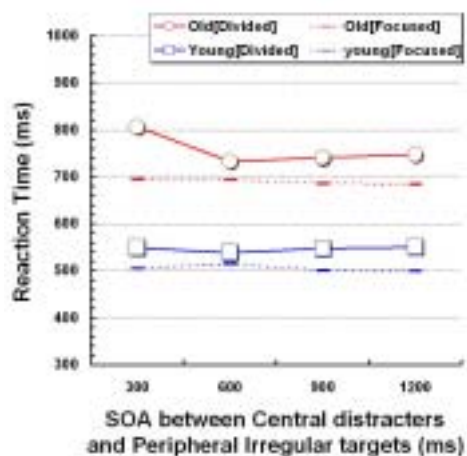


Figure 2. Reaction time as a function of SOA between central distracters and peripheral irregular targets when observers did not need to respond orally to the central distracters.

考察

中心視処理と周辺視処理の時間的特性について

中心視課題への発声反応が必要な事態では，両年齢群ともにSOA=300msで周辺標的に対する反応が有意に遅延した。これは心的不応期によると考えられる。一方，中心視課題への発声反応が不要な事態では顕著な年齢群間差が認められた。若年者群ではSOAによる顕著な影響はみられず，反応時間が安定していたのに対し，高齢者群ではSOA=300msにおいて反応時間が有意に遅延した。すなわち，高齢者群は中心刺激と周辺標的の出現時間間隔が短い場合（SOA=300ms）には，中心視課題への発声反応が不要な場合でさえ，中心視処理の影響を周辺視処理が受けていたことを示

唆している。以上の結果からボトルネック位置の加齢変化の可能性が示唆される。

予測の効果および注意の切換効率について

年齢群間差は分割的注意条件の非規則的標的に対する反応時間で最も顕著であった。そこで，非規則的標的に対する反応時間から規則的標的に対する反応時間を引き，周辺標的出現位置の予測が裏切られたことによるコスト¹を算出し，検討した。結果，SOA=300msでは高齢者群は若年者群に比べてコストが増大する傾向がみられたが（ $p < .0681$ ），SOA=600ms以降では年齢群間差は認められなかった（Figure 3）。以上の結果から注意の移動効率は加齢の影響を受けにくい可能性が示唆された。

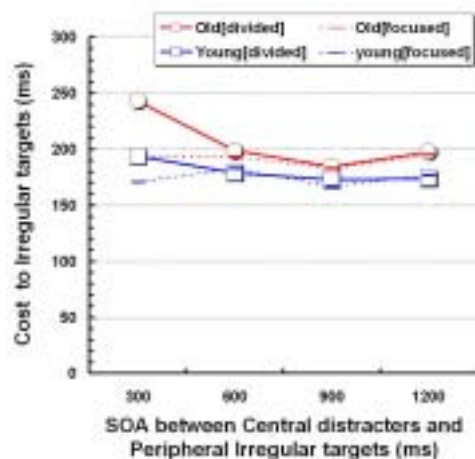


Figure 3. Cost to irregular targets as a function of SOA between central distracters and peripheral irregular targets when observers did not need to respond orally to the central distracters.

脚注

¹本研究では注意の切換効率を示す指標とする。

引用文献

- Hartley, A. A. 1992 Attention. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 3-49). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hartman, E. 1970 Driver vision requirements. *Society of Automotive Engineers*, Technical Paper Series, 700392, 629-630.
- Ishimatsu, K., Miura, T., & Sugano, L. 2002 Effects of aging on the useful field of view: Predictability of target location and the distribution of attentional resource. *Perception* (Supplements), 31, 169.
- 三浦他 2001 高齢運転者に対する視覚機能の検査のあり方に関する調査研究報告書. 国際交通安全学会.

Sekuler, A. B., Bennett, P. J., & Mamelak, M. 2000 Effects of aging on the useful field of view. *Experimental Aging Research*, 26, 103-120.