

頭部外傷患者の視覚探索における知覚的負荷の影響

横田友子
大東祥孝

京都大学大学院人間・環境学研究科
京都大学大学院人間・環境学研究科

Previous studies have established that the successful ignoring of irrelevant information depends on the extent of attentional resources consumed by a competing task. However, the studies examined the effect of the type of stimuli and/or participants on the perceptual load theory are still few. The aim of this study is to investigate these issues using two kinds of visual search tasks in a brain-damaged patient. In experiment 1, we conducted the neutral visual search employed digits as stimuli in one patient with traumatic brain injury (TBI). Contrary to our predictions, the results showed that the influence from irrelevant distracters did not change when perceptual load increased. In experiment 2, he performed the emotional visual search employed schematic faces. He was required to determine whether the target face was positive (happy) or negative (sad/angry) while ignoring distracter faces. We found increased RT when irrelevant distracters were positive faces, but the effect of perceptual load shown in experiment 1 was not evident. These results suggest that the effects of the type of stimuli and participants on selective attention are not always predicted by the perceptual load theory.

Keywords: perceptual load theory, attentional resource, traumatic brain injury, facial stimuli, emotio.

問題・目的

無関係な情報を無視できるかどうかは、同時に行う課題が費やす注意の量に依存していることが先行研究によって示されてきた(知覚的負荷理論, Lavie and Tsai, 1994). 課題の負荷の低い場合には課題以外の刺激にも注意は向けられてしまうが、負荷が高い場合には注意資源が消費されるので、妨害する刺激への注意は向きにくくなる、というものである。しかしこの理論がどこまで適用できるのか、つまり用いる刺激や被験者によって得られる結果がどう変わるかについてはまだ十分に研究されていない。今回、交通事故により頭部に外傷を負った患者(traumatic brain injury: TBI)に視覚探索を行い、この点について症例検討を行った。

実験 1 数字刺激探索課題

【目的】 TBI患者では、注意機能に障害があることが知られているが、知覚的負荷に注目した研究はみられない。Maylor and Lavie (1998)によれば、注意の容量が減少している被験者が視覚探索を行う場合には、そうでない被験者よりも少量の負荷増加によって、妨害刺激の処理が起こりにくくなるとされる。これを確認するため実験1を行った。

【方法】被験者 症例：TBI患者TI. 29歳男性。交通事故後13年。神経心理学検査では記憶、注意、遂行機能の項目で軽度障害あり。健常被験者：成年男女4名。

装置 実験制御、刺激呈示及び反応にはノートパソコン(アップル社製 Macintosh iBook)が用いられた。観察距離は30cmであった。

刺激 注視点(+)は画面中央に、それ以外の刺激画面は画面中央を中心とする直径6.8°の円環状に呈示

された(fig.1). 数字刺激(ターゲット刺激, 非ターゲット刺激及び妨害刺激)は視角1.4°×0.97°であった。各試行にはターゲット数字刺激1個, 妨害数字刺激2個, 非ターゲット数字刺激1または3または5個が含まれ、それによって各刺激の呈示サイズ(妨害刺激を除いた刺激の数)は2または4または6となった。2つの



妨害数字は同じ数字で、常に円の3時と9時の位置に呈示された。呈示サイズ2の場合は12時, 6時どちらかに

Figure 1. Examples of stimuli used in experiment 1.

ターゲット刺激と非ターゲット刺激が、呈示サイズ4もしくは6の場合には6つの位置のいずれかにそれらが呈示された。

ターゲット刺激には数字の2,3,6,7が用いられた。2と3, 6と7には各々同じ反応キーが割り当てられた。ターゲット刺激と反応キーの適合性については、妨害刺激が同じキーを割り当てられた数字である場合(2と3, 6と7の組み合わせ)を一致条件, 異なるキーを割り当てられた数字である場合を不一致条件, そのどれでもない数字5が妨害刺激の場合を刺激ニュートラル条件とした。非ターゲット刺激は上述の数字以外の1,4,8,9,0であった。

手続き 被験者の課題は、妨害刺激を無視しながらターゲットを探し、各ターゲット刺激に対応するキーを押すことであった。スタート画面は試行毎に呈示され、TBI患者が行う場合には検者が、健常者が行う場合には被験者自身がスタートキー（キーボードのA）を押すことによって開始された。注視点500ms呈示ののち、刺激画面の呈示はTBI患者では500ms、健常群では250ms間であった。ターゲット刺激呈示からキーを押すまでの反応時間が記録された。

【結果】 患者と健常者は分けて分析した。

TBI患者の全体の平均RTは2249.8 (±685.7)ms, エラー率は9.7%であった。健常者の全体の平均RTは、900.6 (±284.1)ms, 5.0%であった。妨害刺激の条件(3)×呈示サイズ(3)の分散分析を行った結果、健常者において、呈示サイズの主効果($F(2,24)=17.8$ $p<.05$)が有意であった。また、妨害刺激からの干渉の程度をみるため、妨害刺激不一致条件とニュートラル条件との平均RTの差の比を算出しfig.2に示した。このTBI患者では、呈示サイズの上昇に伴い健常者と同じように妨害刺激からの干渉が減少していることが分かる。

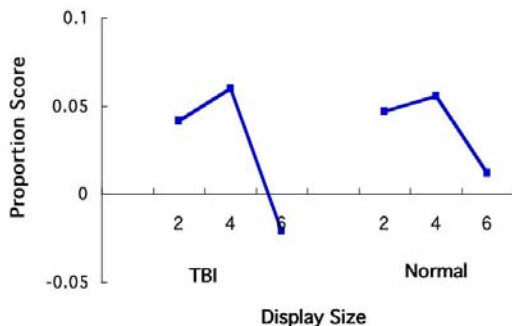


Figure 2. Mean RT proportion scores representing compatibility effects [(Incompatible RT - neutral RT)/neutral RT].

実験 2 表情刺激探索課題

【目的】 Lavieら(2003)は、健常者に有名人の顔写真を妨害刺激に用いた視覚探索を行った結果、顔情報は注意を引きやすいので負荷が高い条件でも抑制されにくく課題に干渉することを示した。TBI患者では顔の表情認知が健常人より悪いという報告もあり、今回は簡略化した顔の絵を刺激に用い表情と知覚的負荷の関連を検討した。

【方法】被験者 症例：実験1と同様。健常被験者：成年女性2名。

装置 実験1と同様。

刺激及び手続き ターゲット刺激及び妨害刺激には、Foxら(2000)と同様の簡略化された表情顔(positive/negative/neutral)刺激を用い、非ターゲット刺激には各顔刺激のパーツの配置を変えたものを用いた。被験者の課題は、実験1と同様常に3時と9時の位置に呈示された妨害顔刺激を無視し、1つだけ存在する顔刺激の表情がpositiveかnegativeを判断してキーを押すことであっ

た。注視点500ms呈示ののち、刺激画面は患者では1000ms、健常者では300ms呈示された。

【結果】 TBI患者、健常群の全体の平均RTはそれぞれ2128.4 (±201.9)ms, 1366.6 (±366.1)msであった。ターゲット刺激と妨害刺激の表情が一致する条件では、不一致条件より有意にRTが短かった。実験1と同様の分散分析を行った結果、健常者では呈示サイズの主効果($F(2,24)=28.8$ $p<.05$)が有意であった。実験1と同様、ニュートラル条件との反応時間の差の比を算出した(fig.3)。患者では、妨害刺激がpositiveである条件では、呈示サイズが増加しても干渉量は減少しない。一方、健常群では妨害刺激がnegativeである条件で、同様に減少しないことがわかる。

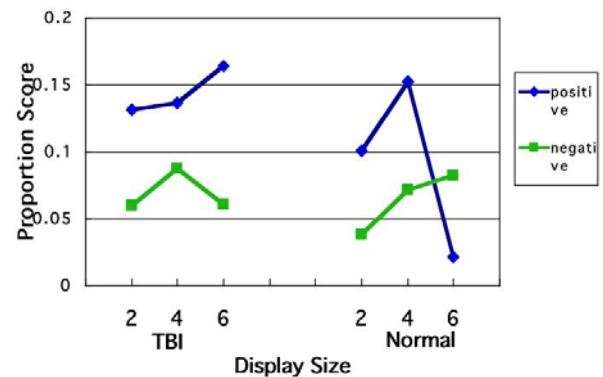


Figure 3. Mean RT proportion scores representing compatibility effects [(Incompatible RT - neutral RT)/neutral RT] when the distracter faces were positive or negative.

考察

数字刺激を用いた視覚探索課題では、TBI患者は全般的にRTが遅延したが、負荷の増加に伴い妨害刺激から受ける干渉は減少した。これは注意の容量が狭小しているとされるTBI患者について予測した結果とは異なるものであった。また、情動的刺激を用いた視覚探索課題では、患者・健常者両方で顔刺激の表情によって異なるパターンを示した。被験者が少ないことから個人差のばらつきの影響は否定できないが、中心的に行う課題の負荷が高くなっても、この患者ではpositiveな情報、健常者ではnegativeな情報が抑制されなかったとも考えられる。以上のように、被験者の特性や刺激の種類によって知覚的負荷の影響は変わる可能性が示唆された。今後、条件を変えて更に詳しく検討する必要がある。

引用文献

Bradley, B. P et. al. 1997 Attentional biases for emotional faces. *Cognition and Emotion*, 11, 25-42.

Maylor, E.A. & Lavie, N. 1998 The influence of perceptual load on age differences in selective attention. *Psychology and Aging*, 13, 563-573.

Lavie, N. & Tsal, Y. 1994 Perceptual load as a major determinant of the locus of selection in visual attention. *Perception & Psychophysics*, 56, 183-197.

Lavie, et. al. 2003 The role of perceptual load in processing distractor faces. *Psychological Science*, 14, 510-515.