# USES OF EASY OF TO POP OUT SIGNS -COMPARING YOUNGER AND ELDERLY PERSONS-

吉本 直美1・和氣 典二2・安間 哲史3・河本健一郎4

# Naomi YOSHIMOTO<sup>1</sup>, Tenji WAKE<sup>2</sup>, Tetushi YASUMA<sup>3</sup>, Kenichiro KAWAMOTO<sup>4</sup>

This research looks at how older people and people with low vision perceive and recognize the external world. The investigation involved devising experimental images with obstacles and stimuli, varying the color and number of characters and letters on cards, showing target texts, and then looking at how accurately the information could be understood.

The results show that when the set size—that is, the number of signs—increases, the response time extends in a linear manner. In this way, the response time to the set size follows a linear expression. The slope is the time for processing one sign. The response time for young people is noticeably shorter than for older people. Furthermore, given that the response time for people with weakening eyesight takes longer, it is felt that the settings for signs should be based on the vision of older people with low vision.

Key Words : low vision, serial search, pop-out search,

# 1. はじめに

地下鉄構内では、その空間の雰囲気が良いとか快適で あることが望ましい.その際、標識などの存在がわかり やすく自分の行き先を容易に知ることができるとか、運 賃表のように雑多な文字情報のなかから目的とするもの を検出しやすいか否などが快適性に影響すると考えられ る<sup>1)</sup>,<sup>2)</sup>.近年、現行の標識がわかりにくいとか複雑すぎ るという批判に対応した改善の試みはあるが、いずれも 基本的には視認性という枠組みの中でなされてきている. これに対して、本研究では視覚的注意のなかで視覚探索 という雑多なものの中から目的とする視標(ターゲッ ト)を検出するという事柄を考慮して、この方法を標識 探索に利用しようするものである.しかし従来からの探 索研究では、刺激として短冊型のものが用いられている が、本研究の目的は標識の評価を念頭に置くため文字を 刺激とした.さらに従来からの研究では、目的とする刺 激を検出できるまでの探索時間(反応時間)を求めてい る.本研究ではその方法を踏襲して、反応時間視環境設 計に役立たせようとするものである.

文字探索では、自由に眼球などを動かし、目的とする 対象を検出する.われわれが文字を読むときには、次々 と入力してくる文字をどのように統合するかが問題であ る.案内標識の場合、文字認知は利用者の過去経験に基 づくことは論を待たない.いずれにせよ次々と入力され てくる種々の視覚情報を現時点で統合し、視覚イメージ 化をはかる.その結果、その情報の意味を取り、行動に 移すという一連の流れのなかで、それを理解して次の行 動に移る.

ところで、地下空間は健常な若年者のみが利用するので

キーワード:ロービジョン、ポップアウト探索、逐次探索、妨害刺激

<sup>1</sup>非会員 神奈川大学マルチモーダル研究所 客員研究員 Kanagawa University, Research Institute for Multimodal Sensory Science, visiting researcher, (E-mail:primaveranaomi@hotmail.com)

<sup>2</sup>非会員 神奈川大学マルチモーダル研究所 客員研究員 Kanagawa University, Research Institute for Multimodal Sensory Science,

### visiting researcher

<sup>3</sup>非会員 安間眼科 医院長 Yasuma ophthalmological clinic, Head physician

<sup>4</sup>非会員 川崎医療福祉大学. 医療技術学部 感覚矯正学科 准教授 Kawasaki Medical Welfare University notation, Faculty of Health and Welfare, Department of Sensory Science Orthoptist Course, Associate Professor.

はなく、高齢者や眼疾病も利用するというように年齢、 視力、視野など様々な人が利用する.しかし従来研究は、 必ずしも視覚的注意という観点から検討なされておらず、 高齢者や眼疾病の視機能が健常者とどのような面で異な り、それが日常行動にどのような影響を与えるかを明ら かにしていない.

Triesman & Gelade <sup>3</sup>)は, 視標として文字ではなく短冊 を用いた探索の実験を試み、ターゲット探索にはポップ アウト処理過程と逐次処理過程が存在することを示した. ポップアウト処理過程は背景となる妨害刺激のなかから 新規性のあるターゲット刺激を探し出す過程であり、妨 害刺激数が増えても反応時間はあまり変化しない. この ような結果は、ターゲット刺激と妨害刺激との物理的性 質が大きく異なるときに観察される. また妨害刺激が複 数個存在していたり,ターゲット刺激と妨害刺激が似て くると、反応時間は妨害刺激数に依存して長くなる.刺 激同士が似てくると、刺激を1個ずつ処理しないと決定 できなくなる.反応時間は、長くなる標識などの文字を 効率よく探索するのにはポップアウト処理過程で探索に なることが望ましい. そのためにはどのような物理的条 件にすると、ポップアウト探索過程になるか、あるいは どのような条件にすると逐次探索過程になるかを明らか にする必要がある. ターゲットをポップアウトするには, ターゲットと妨害刺激とのあいだの物理的に大きさや色 の違いなどのように1次元的に変化できるものでなくて はならない.

また和氣<sup>4)</sup>らは、「変化の見落とし」の研究で加齢の 効果を顕著に示している.このような知見は視覚的注意 の特徴であるかも知れない.そこで、高齢者、ロービジ ョン者や眼疾病者においても、健常若年者のように刺激 間の色差が大きくなると、反応時間は短くなるかが観察 されるのであろうか.これらを検討するため本研究は行 われた.

# 2. 目的

地下空間では限定された空間の中に,様々なサインや 広告が溢れており,決して分かりやすい空間にはなって いない.本研究では,多くの表示物の中から必要な情報 を認知するためには,どのような点に注意が必要かを考 え,色や文字の大きさに着目して研究する.また高齢者, ロービジョン者が外界をどのように知覚・認知をするか を考え,妨害刺激を含む実験画像を作成し、妨害刺激の 色や個数が変わる背景の中に目的とするターゲット文字 を提示し,どのぐらい正確に情報を把握できるかを調べ る.

# 3. 実験方法

実際の地下空間では、いくつかの標識などの刺激が目 に入る.この当該標識の近辺に複数の標識が存在するよ うに視空間をシュミレーションした.そして、それに影 響されるか、それを量的に評価うるため、写真-1のよ うな画面を用いて、標識探索に必要な条件を探ることに した.モニターに実験画像を提示し、ターゲットを追う. 文字を検出するまでの時間を測定する.

### (1) 被験者

被験者は、名古屋市にある安間眼科で診療にきている 患者14名と健常若年者の20代の学生7名の21名である. 視力は0.2~1.5. 年齢は20歳から80歳までの男女である.

#### (2) 手続き

この実験は暗室でなされた.実験参加者は所定の位置 に座り、CRTモニターと相対してそれを直視する.約10 分間モニターに順応してから、測定が開始された.定時 される画像のうち短冊に表示された文字のうち1文字の みが異なる短冊が検出された時点でマウスをクリックす るように教示された.つまり、画像が提示されてから、 ターゲットが検出され、マウスをクリックするまでの時 間が反応時間である.また繰り返し試行は10回とした.

#### 実験1 表示文字数の効果

短冊を8個に固定して,文字数を2,4,8に変える.短 冊の色は黒色,文字は黄色に固定する.背景はグレイで 輝度の変化はない.繰り返し試行は5試行とする.

(短冊のセットサイズ 8に固定,文字数2,4,8,短冊 色 黒,文字色 黄.)

#### 実験2 セットサイズの効果

短冊に示される文字4文字に固定して,短冊数を4,8, 12に変える.その時の短冊の色は黄色,文字は黒色に固 定する.背景はグレイで輝度の変化はない.繰り返し試 行は5試行とする. (短冊のセットサイズ,4,8,12, 文字数 4,短冊色 黄,文字色 黒.)



写真-1 刺激画像

### 4. 結果

# (1) 実験1の結果

図-1 に示されているように、若年者の場合は、 文字数を多くすると,若年者の反応時間は,直線 的に長くなる. セットサイズが増大すると、反応 時間は直線的に増大する. ここで, 勾配は探索効 率であり、それは0.9818である. また高齢ロービジ ョン者の場合の勾配は、2.2659であり、若年者のも のより大きい. 図-2, 図-3, 図-4 は, 視力0.4, 0.5, 0.8の高齢者のセットサイズと反応時間関数を 示した. また, 図-5に, セットサイズ8の若年者・ 高齢者のslopeと年齢との関係を示した.明らかに若 年者の反応時間 (slope) が長くなっていることが示さ れた. 図-6で特徴的なのは、KSのslopeが長いことであ ろう. 彼の年齢は、78歳であり、視力は1.5である. それに もかかわらずslopeは、他の観察者より大きい. 高齢ロー ビジョン者は、若年者よりわずかにslopeが急である. これは処理時間が長くなっていることを示す.特 に、KSとTKの処理時間は長い(図-7).







図-3 視力0.5の高齢ロービジョン者のslope









図-6 若年者・高齢者のslopeと年齢との関係



図-7 高齢者の視力とslopeとの関係



図-8 若年者の文字数と平均反応時間



図-9 視力0.5の高齢者の文字数と平均反応時間



図-10 視力0.6の高齢者の文字数と平均反応時間







図-12 セットサイズ4の年齢と反応時間の関係

#### (2) 実験2の結果

各視力毎の文字数と反応時間を図に示した. なお、図中の勾配(slope)は、一つの短冊を処 理する時間である.図-8は、若年者の文字数と 平均反応時間である.図に示されているように 若年者の反応時間は、セットサイズの増大とと もに直線的にに長くなる.またセットサイズが8 個になるとSDは、顕著に大きくなる.図-9、図-10、図-11は、視力0.5、0.6、0.8の高齢者の文 字数と反応時間を示した.また図-12、図-13は、 セットサイズ4と8の年齢と反応時間の関係を示 した.これによるとセットサイズが8になると、 セットサイズ4に比べて、高齢者の方で反応時間 が長くなることが示された.

### 5. 考察

この研究は、短冊に文字を表示することによって 標識をシミュレーションして、気づきやすさを定量 的に測定することを試みた.定量化に採用した方法 は、視覚的注意の1側面として視覚的探索に用いら れている反応時間を測定した.

実験1では、表示文字数の効果を見るため、短冊 を8個に固定して、文字数を2、4、8に変えた.その 結果、どの視力でも文字数が多くなれば探索時間が 長くなり、高齢者の成績は若年者より低下すること が示された.そして実験1、実験2とも、セットサイ ズに対する反応時間には1次式が成立する.その勾 配(slope)は、1個の標識を処理する時間である.こ の処理時間は、若年者の方が高齢ロービジョン者よ り顕著に短い.

また、実験2では、セットサイズの効果を見るため、短冊に示される文字を4文字に固定して、短冊 数を4、8、12に変えた.その結果、短冊の数が増え れば、探索時間が長くなり、読みやすさは低下する ことが、どの視力でもなることが示された.また、



図-13 セットサイズ8の年齢と反応時間の関係

若年者と高齢者では、高齢者の成績は、若年者より 低下することが示され、どのセットサイズでも視力 が低い人ほど探索時間が長いことが分かった.特に 視力0.2のロービジョン者は他の視力の人より、顕 著に探索時間が長かった.視力が低下すると、処理 時間は長くなることを考えれば、標識の設計は高齢 ロービジョン者の視能力に基づいてなされるべきで あると思える.

# 6. 今後の課題

この研究に参加した高齢者は、白内障や緑内 障の患者であり、健常高齢者と比べて、視力や 視野に障害がでている.しかし今回は、健常高 齢者のデータを得ておらず、確定的なことは言 えないので、今後は、健常高齢者のデータも得 るべきであろう.

#### 謝辞

本研究は、土木学会地下空間研究員会心理小委員 会の研究活動の一環として実施した実験を取りまと めたものです.ここに記して謝意を表します.

#### 参考文献

- 吉本直美,和氣典二,三田武,和氣洋美:QOL による地 下空間の評価法の研究-主として東京メトロにおけ る高齢者の評価-.地下空間シンポジウム論文・報 告集,15,pp.19-28,2010.
- 吉本直美,和氣典二,三田武,和氣洋美:名古屋市営地 下鉄の快適性について土木学会 65 回年次講演会, pp.29-30, 2010.
- Treisman, A.M. and Gelade, G. A feature-integration theory of attention. Cognitive Psychology, 12, 97-136,1980.
- Yoshida, T, Yamaguchi, A., Tsutsui, H., Wake, T. Tactile Search for Change has Less Memory Than Visual Search for Change. Attention, Perception, & Psychophysics, 77, 4, pp 1200-1211, 2015.