

視線の数と方向が自律神経系の活動に与える影響

Effects of the number and direction of the gaze on autonomic nervous system activity

都地 裕樹[†], 嶋田 総太郎[†]
Yuuki Tsuji, Soutarou Shimada

[†] 明治大学理工学部
Meiji University's School of Science and Technology.
hedgehog.g2@gmail.com

Abstract

The gaze conveys an important cue that plays various roles in social interaction. We conducted a visual search experiment to examine the effects of the number and direction of the gazes on autonomic nervous system activity. The results showed that heart rate decelerated significantly when a large number of direct gazes were displayed. The results suggest that a number of the direct gazes would affect autonomic nervous system activity.

Keywords — heart rate variability, gaze, direction, autonomic nervous system activity

1. はじめに

人の視線は社会性認知の重要な要因である。健常者が人物を見るとき、目の付近を注視する眼球運動をとることが報告されている。視線は意志の疎通や他者の意図を推し量る手掛かりになる。アイコンタクトや直視は社会的相互作用に不可欠であり、視線を送る側の意図を受け取る側に伝えたり、感情を結びつけたりすることに重要な役割を果たしている。

直視は注意を引きつけ、顔をそらすことを困難にする[1]。視線探索課題において自分に向けられた視線の中からよそ見をしている視線を探すより、よそ見をしている視線の中から自分に向けられた視線を探すほうが反応時間は短いと示されており[2]、このような効果は“stare-in-the-crowd”効果と呼ばれている。また社会不安障害の人にみられるように、視線は脅威や回避の対象ともなり得る。本研究では視線探索課題において自分に向けられた視線の数が、課題遂行の反応時間、心拍にどのような影響を与えるかを検討する。

2. 実験

2.1 被験者

健常な成人男性 8 名、成人女性 2 名（ 23 ± 3.9 歳 平均 $\pm$ 標準偏差、右利き 9 名、左利き 1 名）であった。

2.2 刺激

刺激となる画像は $20.5 \times 46\text{cm}$ の範囲におさまリ、同心円上に両目の画像を 8 つ配置したものでディスプレイの中心に表示させた（図 1）。両目の画像は、こちらを見ている目（以下、直視）とよそ見（右と左）をしている目の三種類で構成されており、横に長い長方形の画像で眉が含まれないように切り抜かれている。直視の目の数は 1, 3, 5, 7 コの 4 条件とした。

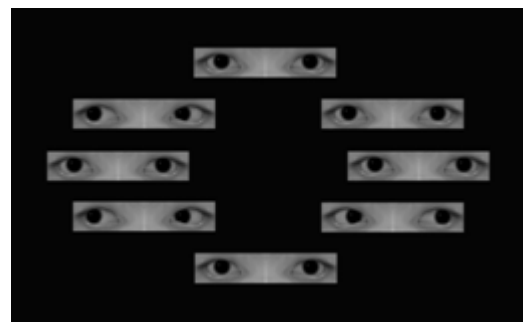


図 1 刺激に用いた画像（直視の数が 5 の条件）

2.3 実験デザイン

実験は条件ごとに 4 つのブロックに分けて行った。各ブロックの間に 1 分間程度の休憩をとった。各試行では、刺激 10 秒、固視点 20 秒を繰り返し 1 つのブロックにつき 16 試行繰り返した。刺激順序はランダムであったが、ターゲットの出現位置は各ブロックで同じ場所に出現するようにした。

ターゲットは右よそ見または左よそ見とし、ブロックの先頭で被験者に教示した。各ブロックでターゲットの出現確率は 50%であった。

2.4 測定

生体アンプ (USBamp, g.tec 社, オーストリア) を用いて実験中の心電を記録した。R 波は心臓が収縮する時の心電であり、刺激が呈示されている時間の 2 秒前から刺激の呈示が終わるまでの 12 秒間で記録された R 波の最大値となる時刻を、R 値を与える時刻とした。RR 間隔より瞬時心拍変動時系列に直線補間処理を行った。刺激呈示のオンセットを 0 秒とし、1 秒刻みで前述の処理を行った瞬時心拍を計算した。

刺激を見た時の不快な情動の指標に一過性の徐脈の値を採用した[3]。刺激が呈示された時の瞬時心拍数を基準として、1-3s の間の瞬時心拍数の最小値を一過性の徐脈の値とした。

3. 結果

表 1 に結果を示す。

表 1. 反応時間と一過性の徐脈の平均値

	直視の数			
	1	3	5	7
ターゲットあり				
反応時間[ms]	1958	1978	1877	1864
徐脈[bpm]	-2.49	-2.48	-2.26	-2.20
ターゲットなし				
反応時間[ms]	2764	2718	2855	2592
徐脈[bpm]	-3.02	-2.29	-3.03	-2.23

直視の数が 3 と 5 の反応時間の平均値間に有意な差があるか対応のある t 検定を行ったところ、5% 水準で有意差がみられた ($t(9)=2.19, p<.05$)。また一過性の徐脈の平均値間についても対応のある t 検定を行ったところ、5% 水準で有意差がみられた ($t(9)=1.91, p<.05$)。

4. 考察

本研究では直視している目の数が増えることによる自律神経系の活動への影響を調べることが目的である。心拍数について、刺激が呈示されてから一過性の徐脈を示した今回の結果は、これまでの不快な画像が自律神経系に影響を与えるという報告と一致する[3]。反応時間の結果より、ターゲットあり条件では刺激に対する精査が短いので、刺激の種類による自律神経系の影響の差が現れなかったと考えられる。一方ターゲットなし条件においては、刺激の画像は直視以外すべて同じ方向を向いたよそ見で構成されている。つまり直視の数が 1 と 7、3 と 5 の条件は図形としての複雑さは同じであり、直視の数が違うだけである。また直視の数が 1 の条件では“stare-in-the-crowd”効果を考慮する必要があるので、直視の数が 1 と 7 の条件の差異を単に視線の数の影響として捉えることは困難である。そこで直視の数が 3 と 5 の条件に着目すると、ターゲットがよそ見であることから直視の数が 3 の条件の方がよそ見の方向に対して精査する回数が多いのにもかかわらず、直視の数が 5 の条件の方が回答時間は長くなっている。さらに一過性の徐脈においても直視の数が 5 の条件の方が大きくなっている。これらのことから、直視している目の数が増えると交感神経系の活動が上がり、不快な情動に関連する生理反応（ストレス）が引き起こされていることが示唆された。

参考文献

[1]Senju,A.,&Hasegawa,T.(2005)”Direct gaze captures visuospatial attention.”,Visual Cognition, Vol.12,No.1,pp.127-144

[2]Doi,H.,Ueda,K.,&Shinohara,K.,(2009)“Neu-ral correlates of the stare-in-the-crowd effect.”, Neuropsychologia, Vol.47, NO.4,pp.1053-1060

[3]Margaret M. Bradley, Maurizio Codispoti, Bruce N. Cuthbert, and Peter J. Lang, (2001)”Emotion and Motivation I:Defensive and Appetitive Reactions in Picture Processing”,Emotion,Vol.1,No.3,pp.276-298