

Title	眼球運動のオペラント条件づけによる選択行動の予測と制御に関する実験的検討
Sub Title	
Author	森井, 真広(Morii, Masahiro)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	2014
Jtitle	慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要：社会学心理学教育学：人間と社会の探究 (Studies in sociology, psychology and education : inquiries into humans and societies). No.78 (2014. ) ,p.175- 178
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	平成25年度博士課程学生研究支援プログラム研究成果報告
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000078-0175">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000078-0175</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

## 眼球運動のオペラント条件づけによる選択行動の 予測と制御に関する実験的検討

森 井 真 広

眼球運動計測は選択場面での選択過程を理解する手掛かりとしてこれまでに多くの研究で用いられてきた(レビューとしてRusso, 2011; Orquin & Mueller Loose, 2013)。その中には、眼球運動は選択行動を予測するだけでなく、眼球運動そのものが選択行動に影響を与えることを指摘する研究がある(Shimojo, Simion, Shimojo & Scheier, 2003)。Shimojo *et al.* (2003) の実験では2つの顔写真を画面上に繰り返し交互に提示し、その後どちらの顔写真がより好ましいか判断することが求められた。その際、一方の刺激の提示時間を900ms、他方を300msで提示をした。実験条件として、2つの刺激がいずれも画面の中央に交互に提示される条件と、2つの刺激がそれぞれ左右交互に提示される条件を実施し、選好判断での選択を比較した。その結果、画面中央に提示された条件では提示時間の違いによる選択の偏りはなかったが、刺激を左右交互に提示した条件においては、より長く提示された刺激に対して選択の偏りがあることが明らかになった。この結果を元に、彼らは単に長時間刺激提示することではなく、能動的に視線を向けることが選好の形成に影響を与えると主張している。また、同じく選好形成の手続きとして知られる評価的条件づけ (evaluative conditioning) の手続きにおいても、条件刺激と無条件刺激間の視線のシフトが条件づけの効果に影響を与えることが指摘されてきた (Jones, Fazio & Olson, 2009)。

これらの実験の結果は、選択行動や選好形成の手続において刺激間の視線のシフトが重要な役割を担うことを示している。そこで本研究では、この視線のシフト反応に着目し、オペラント条件づけの手続きを用いて視線のシフト反応が制御可能かどうか検討を行った。もし視線のシフト反応を条件づけの手続きにより制御可能であれば、選択行動そのものを制御できる可能性があると考えられる。

眼球運動がオペラント反応としての特徴を持つことはSchroederとHollandの実験により明らかにされた (Schroeder & Holland, 1968a, Schroeder & Holland, 1968b; Schroeder & Holland, 1969)。彼らは4つのメーターが上下左右に取り付けられた装置を用いて監視課題での眼球運動の分析を行った。各メーターの振れを様々な強化スケジュールで制御することにより、眼球運動のパターンが各強化スケジュールに対する特有の反応特徴を示すことを明らかにした。SchroederとHollandの一連の研究以降、オペラント条件づけの手続きを用いた眼球運動の研究はしばらく行われてこなかったが、近年の眼球運動計測技術の進展に伴い、再びいくつかの研究が行われている。その中には、サッケードの大きさの条件づけを行った研究がある (Paeye & Madelain, 2011)。

これまでの研究において、オペラント条件づけの手続きを用いた注視やサッケードの制御を行った例はあるが、視線のシフト反応の条件づけについて検討を行った研究は存在しない。そこで本研究では、オペラント条件づけの手続きによって視線のシフト行動の制御可能性について検討を行った。実験では、視線のシフト反応の回数に関わらずランダムに得点が与えられるランダム条件と、選択肢間の視線の交代反応の回数に応じて獲得ポイントが増加する随伴条件を同一被験者に対して行うことによって、条件間の視線のシフト回数の比較を行った。条件づけの効果が見られれば、随伴条件では視線のシフト

反応が強化され増加し、ランダムに得点が与えられるランダム条件よりも視線のシフト反応が多くなると予想される。

## 方 法

**被験者** 大学生10人（男性3人，女性7人）が実験に参加した。

**装置** SR Reserch社製のEyelink 1000を用いて眼球運動の測定を行った。刺激の提示には、23インチディスプレイ（MITSUBISHI, RDT234BX）を使用した。被験者の頭部を固定するために顎台を使用し、被験者の目からディスプレイまでの距離が70cmになるように調整した。実験の制御及びデータの記録はExperiment Builder（SR Research社製）によって作成されたプログラムによって行われた。

**刺激** Zahn & Roskies（1972）を参考に、独自に生成を行ったフーリエ記述子に基づく無意味図形96種を使用した。使用した刺激の例を図1に示す。

**手続き** 被験者は防音室内に設置したディスプレイの前に着席し、眼球運動測定装置の較正を行った後、以下の手続きにより実験を受けた。

1試行は以下の流れで行われた。はじめに画面の中央に注視点として十字記号が1秒間提示され、その後、画面中央から左右10.5度の位置に2種類の無意味図形が提示された。2つの刺激は5秒間提示された後に同時に除去され、『“Left” or “Right”?』の文章が画面上に提示された。その画面において、被験者はキーボード上のキー押し反応によって、いずれかの刺激を選択することが求められた。その後、画面上にはその試行において獲得したポイント数が2秒間表示された。獲得ポイントの提示後、試行間間隔を置かず、直ちに次の試行の注視点画面が提示された。48試行を1ブロックとし、これを3ブロック行った。

試行中の被験者の眼球運動は、眼球運動測定装置によって記録された。反応の検出は刺激提示画面において、刺激が提示された領域内に300msの注視を検出した時点で、その刺激を見たと定義した。2つの刺激間で見た刺激を切り替えた場合に、シフト回数をカウントし、試行後の獲得ポイントの提示画面において実験条件ごとに定められたルールに従って獲得ポイントがフィードバックされた。

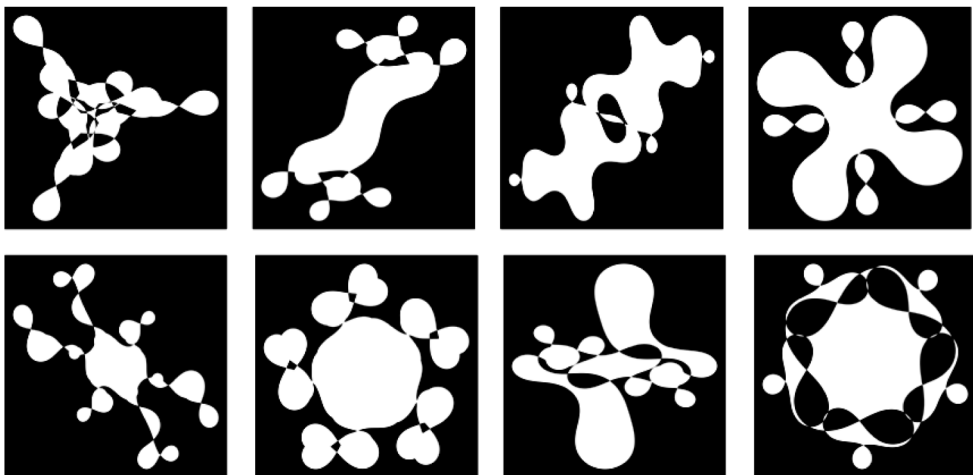


図1 本実験で用いた刺激の一例

本実験で各被験者はランダム条件（以下、A条件とする）と随伴条件（以下、B条件とする）の2つの条件で実験が行われた。条件の実施順序は、A条件→B条件→A条件、およびその反対の順であるB条件→A条件→B条件の二通りであり、被験者はランダムに5名ずつ各条件に割り当てられた。各実施系列における2回目のA条件およびB条件をそれぞれA'条件、B'条件と表すこととする。各ブロックの間には数分間程度の休憩時間が設けられた。A条件では、獲得できるポイントは試行ごとにランダムで抽選が行われ、10点から90点の間でいずれかの得点が与えられた。B条件で獲得できるポイントは2つの刺激が提示されていた時間の間に、2刺激間での視線のシフト回数プラス1回に10を掛けた値とした。

被験者は事前にポイント獲得のルールに関する説明を受けず、なるべく多くのポイントを獲得するように、教示が与えられた。実験終了後、被験者に対してどのような方略を用いて選択を行ったか、得点のルールを理解出来たかについて口頭で質問を行った。

### 結 果

被験者ごとに各ブロックの平均の視線のシフト回数を算出し、分析を行った。ブロック内の平均のシフト回数の算出に当たっては、ブロック移行直後の変動を考慮し、より反応が安定したと考えられる後半24試行を分析の対象とした。

実験条件の実施順序別に、各ブロックの視線のシフト回数を図2に示した。

ABA'の順番で行った被験者のデータを見ると、被験者によってデータの傾向が異なっていた。第1ブロックと第2ブロックの間でシフト回数の増加が見られたのは被験者1のみであったが、被験者1については第3ブロックにおいてもシフト回数の増加が見られた。各条件での注視のシフト回数について、1要因3水準の分散分析を行った結果、ブロックについて有意な主効果は見られなかった ( $p > .05$ )。

BAB'の条件で行ったグループは、5人中4人は第1ブロックの実験条件よりも第2ブロックの統制条件の方が視線のシフト回数が少なかった。ブロック間で視線のシフト回数について1要因3水準の分散分析を行った結果、ブロックの主効果は有意傾向であった ( $F(2,8) = 3.69, p = .07$ )。ライアン法による多重比較の結果、ブロック間で有意差は見られなかった。

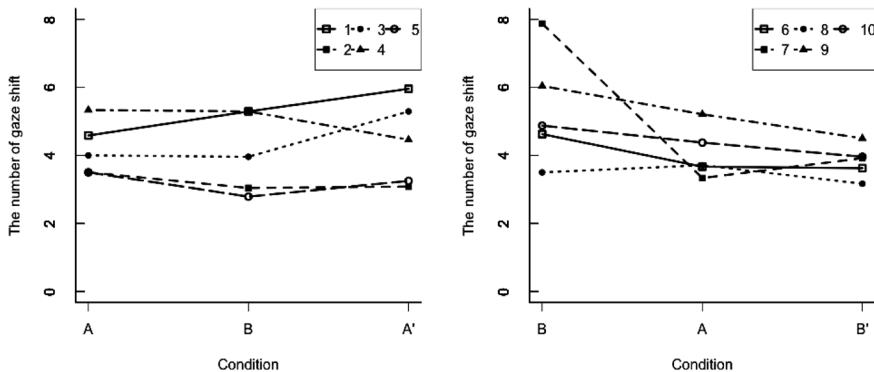


図2 被験者ごとの視線のシフト回数 (左: ABA' 条件, 右: BAB' 条件)

## 考 察

本研究では、選択課題を用いて、選択肢間の視線のシフト回数をオペラント条件づけの手續きに基づいて制御可能であるかどうかについて検討を行った。実験の結果、BAB'の順序で条件を実施した被験者群においてのみ、各ブロック間で視線のシフト回数に僅かな差が見られた。第1ブロックで随伴条件を行った被験者は、第2ブロックのランダム条件において視線のシフト回数が減少する傾向が見られたが有意差はなかった。さらに、第1ブロックと同じ条件である第3ブロックにおいても視線のシフト回数が少なかったことから、第1ブロックと第2ブロック間のシフト減少の傾向が、条件づけとは別の要因によって生じた可能性がある。また、ABA'の順序で実験を実施した被験者群においては、ブロック間で視線のシフト回数に有意差が見られなかったことから、視線のシフトが制御可能であると結論付けることは困難である。

十分な条件づけの効果が見られなかった要因として、強化子の提示方法が挙げられる。本実験の手續きでは、ランダム条件において視線のシフト回数に関わらずランダムに得点が与えられた。このことにより、視線のシフトとは無関係に様々な眼球運動が高得点を得ることによって強化された、あるいは低得点を得ることによって弱化されたことによって、特定の随伴性の形成を困難にしてしまった可能性がある。また、随伴条件においては毎試行で10ポイント以上の得点を獲得することができる連続強化の手續きを用いていた。この手續きもまた、条件づけの効果を弱めてしまった可能性がある。サッケードの大きさの条件づけを行ったPaeye & Madelain (2011)の実験では、基準セッションで頻度の低かったサッケードを行ったときのみ強化子を与える部分強化の手續きを用いていた。本実験の手續きにおいても、連続強化ではなく部分強化を行うことによって、より安定した条件づけの効果を確認することができるのではないかと考えられる。

視線のシフト反応の制御の可能性について明らかにするためには、これらの手續き上の問題点を踏まえ、更なる検討を行うことが求められる。

## 引用文献

- Jones, C., Fazio, R., & Olson, M. (2009). Implicit misattribution as a mechanism underlying evaluative conditioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, **96**, 933-948.
- Orquin, J., & Loose, S. M. (2013). Attention and choice: A review on eye movements in decision making. *Acta Psychologica*, **144**, 190-206.
- Russo, J. E. (2011). Eye fixations as a process trace. Schulte-Mecklenbeck, M., Kuhberger, A., & Ranyard, R. (Eds.) *A Handbook of Process Tracing Methods for Decision research*. Psychology Press. pp. 43-64.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1968a). Operant control of eye movements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, **1**, 161-166.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1968b). Operant control of eye movements during human vigilance operant control of eye movements during human vigilance. *Science*, **161**, 292-293.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1969). Reinforcement of eye movement with concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **12**, 897-903.
- Shimojo, S., Simion, C., Shimojo, E., & Scheier, C. (2003). Gaze bias both reflects and influences preference. *Nature Neuroscience*, **6**, 1317-1322.
- Zahn, C. T., & Roskies, R. Z. (1972). Fourier descriptors for plane closed curves. *Transactions on Computers*, **c21**, 269-281.