注視ターゲット選択におけるマッチングの法則の検討

○森井真広¹・坂上貴之²

(¹慶應義塾大学「思考と行動判断」の研究拠点・²慶應義塾大学文学部)

キーワード：眼球運動，選択行動，マッチングの法則

The matching law in the choice of the fixation target

Masahiro MORII¹ and Takayuki SAKAGAMI²

(¹Reserach Center for Thinking and Behavioral Judgment, Keio Univ., ²Faculty of Letters, Keio Univ.)

Key Words: eye movement, choice behavior, matching law

目 的

マッチングの法則とは，選択行動において選択肢間の相対強化率が各選択肢に対する相対反応率に一致することを言う (Herrnstein, 1961)。眼球運動を対象としたマッチングの法則についての検討は Schroeder and Holland (1969) によって行われている。彼らは4つのメーターが取り付けられた装置を用いて監視課題において，メーターの振れを並立変動時隔 (VI) 強化スケジュールで操作することによって，眼球運動がマッチングの法則に従うことを示した。また Sugrue *et al.* (2004) はサルを被験体とした実験を行い，眼球運動による選択がマッチングの法則に従うことを示した。

本実験では，ヒトを対象として Sugrue *et al.* (2004) の実験の追試を行うとともに，選択肢間の強化比率を途中で変化させることによって，選択行動の変化を調べ，ヒトの眼球運動の制御要因を明らかにすることを目的とした。

方 法

実験参加者 慶應義塾大学に所属する大学生 15 名 (男性 9 名，女性 6 名) を対象に実験を行った。

装置 実験の制御は Experiment Builder 上で作成されたプログラムによって行われた。刺激の提示は 23 インチディスプレイ (MITSUBISHI, RDT234BX) 上で行われ，参加者の眼球運動は Eyelink 1000 (SR Reserch 社製) によって測定された。参加者の頭部を固定するために顎台を使用し，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。

手続き 1 秒ごとに一定の確率 X% で強化準備状態とするかどうかの判定を行い，準備状態となった場合，予め定められた強化比率に従い赤と緑のどちらを準備状態にするかが振り分けられた。参加者は強化準備状態になっている選択肢を選択した際に強化子としてのポイントを回収することができた。一方の選択肢が強化準備状態になった場合，強化子が回収されるまでその選択肢において強化準備状態が維持された。

1 試行の流れは，画面中央に十字記号の注視点を提示し，それに対して 300ms の注視を検出した時点で刺激提示画面に移った。刺激提示画面では赤と緑の円が中心から左右 10.5 度の位置に同時に提示され，いずれかの刺激に 300ms 以上の注視を検出した際にその刺激を選択したとみなした。強化子が与えられた場合は，選択の直後に効果音が提示され，強化子の獲得を示す画面が 1.5 秒間提示された。強化子が与えられない場合は，選択後すぐに次の試行の注視点提示画面に進んだ。実験条件として，強化率 (15%, 30%) と選択肢間の強化比率 (1:4, 1:2, 1:1)，選択変更後遅延 (COD) の有無，ポイント獲得のための完了反応の有無，実験終了条件を操作した。参加者に対して事前に強化頻度や強化比率に関する説明は一切行わず，なるべく多くのポイントを獲得することを求めた。

結 果

実験の結果，いずれの条件においても安定したマッチングの傾向が示されなかったため，参加者ごとに条件を変化させ

計 4 種類の実験条件で実施した。全参加者に共通していた「赤と緑の強化比率が 1:4 であったブロックの最終 100 試行」を対象として分析した結果を表 1 に示す。条件ごとの結果をみると，選択変更後遅延なし，かつ完了反応なしの条件で実施した群において，最も強いマッチングの傾向が見られた。

表 1 各参加者の実験条件と高比率選択肢に対する反応割合

参加者	強化率 (X%)	強化比率	COD	完了反応	終了条件	反応割合
1A	30	1:1→2:1→4:1	あり	なし	1000試行	0.49
1B	30	1:1→2:1→4:1	あり	なし	1000試行	0.49
1C	30	1:1→2:1→4:1	あり	なし	500試行	0.57
2A	30	1:4	なし	なし	500試行	0.52
2B	30	1:4	なし	なし	500試行	0.62
2C	30	1:4	なし	なし	90強化	0.79
2D	30	1:4	なし	なし	90強化	0.53
2E	15	1:4	なし	なし	90強化	0.63
2F	15	1:4	なし	なし	90強化	0.68
3A	15	1:4, 4:1	あり	あり	500試行	0.80
3B	15	1:4, 4:1	あり	あり	500試行	0.55
4A	15	1:4, 4:1	なし	あり	500試行	0.39
4B	15	1:4, 4:1	なし	あり	500試行	0.61
4C	15	1:4, 4:1	なし	あり	500試行	0.46
4D	15	1:4, 4:1	なし	あり	500試行	0.46

考 察

条件ごとにみると選択変更後遅延なし条件，完了反応なし条件において，よりマッチングの傾向を示していることから，実験条件がより単純な方が，マッチングが生じやすいのではないかと考えられる。また，全体的に強いマッチングの傾向が見られなかった要因として，強化子の効果や試行数の問題が考えられる。本実験では，ポイントを強化子として提示したが，獲得ポイントに関わらず実験後に与えられる謝金の額は一定であった。このことから強化子としての効果が弱く，学習が促進されなかったことが考えられる。また試行数を増やし実験条件をより長く経験させることにより，更に安定したマッチングの傾向を示すのではないかと考えられる。

引用文献

- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 267–272.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1969). Reinforcement of eye movement with concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(6), 897–903.
- Sugrue, L. P., Corrado, G. S., & Newsome, W. T. (2004). Matching behavior and the representation of value in the parietal cortex. *Science*, 304, 1782–1787.

謝辞

本研究は，文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の支援を受けて行われた。ここに記して謝意を表す。