慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

| | |
|---|---|
| Title | ルールの変更経験は強化への感受性を増加させる |
| Sub Title | The exposure to changing reinforcement schedules with accompanying rules increased sensitivity to reinforcement of behavior |
| Author | 山岸, 直基(Yamagishi, Naoki) |
| Publisher | 三田哲學會 |
| Publication year | 2019 |
| Jtitle | 哲學 (Philosophy). No.142 (2019. 3) ,p.127- 142 |
| JaLC DOI | |
| Abstract | The purpose of the present study was to examine the effects of changing reinforcement schedules with accompanying rules on sensitivity to reinforcement schedules of behavior. Five of ten students in one group were instructed to press three buttons for avoiding pointloss under a single set of multiple schedules with accompanying correct rule labels, and another five students in another group were exposed to the other set which changed once during the avoidance training. Rule labels which described reinforcement schedules, were always correct in both two groups. The group, exposed to the single set of multiple avoidance training without change, continued responding as previous training, under following test phase in which no avoidance schedule and rule label. The other group, exposed to the sets of avoidance training with a change, decreased the rate of responding under the subsequent test phase. These results suggest if the sets of reinforcement schedules with accompanying rules changed and then participants followed them, sensitivity to changing reinforcement schedules is enhanced. Hence, this study demonstrated that the history of rule following does not necessarily decrease sensitivity to reinforcement schedules of behavior but increase when one experienced changed reinforcement schedules with accompanying rules. |
| Notes | 特集：坂上貴之教授 退職記念号<br>寄稿論文 |
| Genre | Journal Article |
| URL | https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000142-0127 |

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.

# ルールの変更経験は強化への感受性を増加させる

山　岸　直　基*

# The Exposure to Changing Reinforcement Schedules with Accompanying Rules Increased Sensitivity to Reinforcement of Behavior

*Naoki Yamagishi*

The purpose of the present study was to examine the effects of changing reinforcement schedules with accompanying rules on sensitivity to reinforcement schedules of behavior. Five of ten students in one group were instructed to press three buttons for avoiding point-loss under a single set of multiple schedules with accompanying correct rule labels, and another five students in another group were exposed to the other set which changed once during the avoidance training. Rule labels which described reinforcement schedules, were always correct in both two groups. The group, exposed to the single set of multiple avoidance training without change, continued responding as previous training, under following test phase in which no avoidance schedule and rule label. The other group, exposed to the sets of avoidance training with a change, decreased the rate of responding under the subsequent test phase. These results suggest if the sets of reinforcement schedules with accompanying rules changed and then participants followed them, sensitivity to changing reinforcement schedules is enhanced. Hence, this study demonstrated that the history of rule following does not necessarily decrease sensitivity to reinforcement schedules of behavior but increase when

* 流通経済大学

one experienced changed reinforcement schedules with accompanying rules.

## はじめに

行動はその結果によって形態や頻度が変化する．これはオペラント条件づけの基本原理であり，人間だけでなく様々な動物種において確認された，極めて頑健な原理である．オペラント条件づけの基本原理自体は比較的単純であるが，行動をとりまく随伴性は，特に人間について考えた場合，単純なものから複雑なものまで多様に存在しうる．Skinner（1969）はその複雑な随伴性の一例として問題解決場面およびルール支配行動を取り上げ，適切な行動が起こりにくい，あるいは競合する複数の行動があるような場合に，適切な弁別刺激を新たに作り出すことが問題解決であると定義し，それを基盤として，その新たに作り出された弁別刺激は，言語的に，他者に伝達できるようになることを示し，ルール支配行動と随伴性形成行動の比較を行った．これがルール支配行動研究の始まりである．

Skinner（1969）は，空港の手荷物受取所（baggage claim）で周回している 100 個ほどのスーツケースの中から，友人のスーツケースを持ってくることを依頼されたという例を挙げてその問題解決場面およびルール支配行動を説明している．依頼された人は，その友人のスーツケースを見たことがなく，どんなケースかも聞いていないが，ケースの番号が記載された券を持っている．しかしケースがとても速く周回しているため，1 つずつ順番に確認できず，ほぼランダムにケースを選びチェックすることになる．そのため同じものを再度チェックすることになる場合もあるかもしれない．そこで，一度チェックしたケースにチョークのようなもので印をつけることで，同じケースを 2 度チェックしないで済み，無作為に探すよりも効率的に探すことができる．このとき，チョークの印が S-delta すなわち負の弁別刺激となり，このような手がかりを作り出すことで，同じ荷物

を複数回確認するわずらわしさという問題を避けることができる．

さらに，チョークの印のついたスーツケースは無視するようにと他者に伝えることで，この作業を別の人に引き継ぐことが可能である．そして，他者からの伝達なしに自らがチョークの印を避けることを学習した場合と，チョークの印について伝達された他者がそれを避ける行動は，表面的には類似しているが，行動自体は大きく異なっていることを論じている．そして前者を随伴性形成行動，後者をルール支配行動と呼び，それらを比較して考察がなされている．

それ以降，ルール支配行動あるいは教示追従行動にどのような性質があるのかについてさまざまな研究が行われてきた．例えばGalizio（1979）は，人間を対象として，レバー回し行動によって減点を回避できるような装置を使用し，教示ラベルと強化スケジュールの効果が一致している場合，あるいは不一致の場合など，さまざまな条件を設定し，どのような履歴によって，教示に従うようになり，あるいは従わなくなるのかを検討した．その結果，教示なしでは獲得が困難な回避行動も，強化スケジュールと一致した教示を提示されると素早く教示追従行動を獲得し適応的な行動が生起し，その後，教示が提示されなくなってもそれ以前の教示追従行動が維持されること，教示追従行動はそれが適応的でなくなっても，減点されるなどの強化スケジュールとの接触がない限り維持されるが，その行動の生起によって減点されるなど，強化スケジュールとの接触が生じることで行動が減少する，すなわち教示に追従しなくなることを明らかにした．

このように行動が教示と強化スケジュールのどちらの影響をより強く受けたのかを調べるには，行動に対する教示と強化スケジュールの効果を分離する必要がある．Galizio（1979）の実験では，減点回避の強化スケジュールが使用された．回避スケジュールに適合した行動が生起している場合，回避スケジュールが実施されていてもいなくても減点されない．そして回避スケジュールが停止された場面において所定の回避行動が維持さ

れるか消失するかを検討することが可能になる．所定の回避行動が教示によって獲得あるいは維持された場合，その行動は教示追従行動あるいはルール支配行動に分類することができ，強化スケジュールに適合する行動を獲得・維持した場合，その行動は教示追従ではない，随伴性形成行動に分類することができる．その意味で，Galizio（1979）の回避スケジュールを利用した方法は，ルール支配行動と随伴性形成行動を区別するための1つの方法といえる．

これ以外には，時隔スケジュール（interval schedule）を利用する方法もある．Joyce and Chase（1990）は実験1において，ポイント獲得方法（固定比率スケジュール，fixed ratio schedule：FRスケジュール）について詳しく説明する条件と，説明しない条件に分け，さらに最初に提示される固定時隔スケジュール（fixed interval schedule：FIスケジュール）について6回強化子を提示した後で固定時隔スケジュールに移行する条件と，固定比率スケジュール下での反応が安定基準に達するまで継続し，その後固定時隔スケジュールに移行する条件に分け，教示2条件，固定比率スケジュールの提示期間2条件を組み合わせた4群を設定し，すべての群において，固定比率スケジュールを経験させた後，固定時隔スケジュールを導入した．その結果，教示追従および特定の強化スケジュールの下での反応の安定化のいずれもが，その後の強化スケジュールの変化に伴う反応変化に妨害的に働いたことを示した．さらにLeFrancois, Chase, and Joyce（1988）は，多様な強化スケジュールの履歴と単一の強化スケジュールの履歴がその後の時隔スケジュールでの反応傾向に及ぼす影響について検討し，多様な強化スケジュールの履歴により，事前の強化スケジュール訓練における強化スケジュールの内容についての教示の有無にかかわらず，時隔スケジュールにおいて低頻度反応が生起する，すなわち随伴性形成行動が生起することを確認している．このように時隔スケジュールを使用した場合，反応頻度とはほぼ無関係に得点できるため，回避スケジュー

ルと同様，ルール支配行動と随伴性形成行動の区別をすることが可能となる．

強化の効果は，行動の生起から強化子の提示までの時間，すなわち強化遅延によって低下することを利用した検討も可能である．双曲線割引モデルでは，強化の主観的価値は強化遅延の長さによって双曲線関数に従って低下することを示している（Mazur, 1987）．このモデルは，即時の小さな報酬と遅延された大きな報酬の選択において，即時の小さな報酬を選択しやすいというセルフコントロールと衝動性の問題を説明する枠組みとして提案されている．そして先行拘束や（Rachlin & Green, 1972）2次性強化子の利用（Takahashi & Fujihara, 1995）などによって，衝動性選択が改善されることが明らかになっている．

その一方で，Malott, Whaley, and Malott（1997）は，人間行動における，いわゆるセルフコントロールと衝動性の問題は強化遅延ではなく，従いやすいルールと従いにくいルールの問題であると主張している．従いやすいルールは，結果が生じる確率が高く，かつ1回に得られる結果が十分に大きい場合のルールであり，従いにくいルールは，結果が生じる確率が低い，あるいは1回に得られる結果が小さすぎる場合のルールであるとしている．そして，従いにくいルールの中でセルフコントロールと関連するのは，1回の結果はわずかであるがそれが累積する場合のルール（高カロリーな食べ物を一口食べるだけでは肥満にならないが，その行動が継続すると肥満につながること），あるいは結果は重要であるがその確率がとても低い場合のルール（自動車事故による被害はシートベルトの着用によって大幅に低減するが，事故の確率がとても低いこと），であるとした．そして自己管理的な阻止の随伴性を付加し，従いやすいルールを設定することで解決できることを示している．これは，強化遅延によって強化効果が低下しているときの教示追従にどのような変数が関わっているのかの検討として位置付けることが可能であろう．

このように，回避スケジュールや時隔スケジュールを用いることで，また強化遅延を通して，教示追従と非追従，ルール支配行動と随伴性形成行動の比較を行うことが可能であり，多くの検討が行われている．特にルール支配行動における強化スケジュールに対する非感受性について多く研究がなされており（Fox & Kyonka, 2017; Hayes, Brownstein, Haas, & Greenway, 1986; Kudadjie-Gyamfi & Rachlin, 2002），逆に強化スケジュールに対するルール支配行動の感受性を高める要因について，数はそれほど多くないが検討がなされている（Joyce & Chase, 1990; LeFrancois et al., 1988）．しかし教示追従に関連する変数について体系的な議論はほとんど行われていない．

本稿では，そのような現状を踏まえ，教示追従の履歴について比較的単純な場面を設定し，予備的な検討を行った．具体的には，Galizio（1979）および LeFrancois, Chase, & Joyce（1988）をモデルとして，回避スケジュールを用いて，教示と強化スケジュールが一致した単一の教示追従の履歴を経験した場合と，教示と強化スケジュールが一致しているセット自体が途中で変更される，いわば複合履歴を経験した場合で，その後どのような行動が生起しても減点されないテスト場面において，行動傾向がどのように変化するのかを調べた．

## 方　法

### 実験参加者

学部生 10 名（男性 4 名，女性 6 名，平均 20.2 歳，範囲 19–22 歳）が実験に参加した．のちに述べるように本実験は単一履歴群と複合履歴群の 2 つの群があり，それぞれ 5 名ずつが無作為に割り当てられた．

### 実験機器

Lenovo 製 ThinkPad S230u（タッチパネル式モニター付きノート PC）

を使用し，Windows8.1 上で Microsoft Visual Basic2012Express によって実験プログラムを実行し反応を記録した．

## 手続き

実験を開始する前に，各実験参加者に実験への参加が任意であること，実験からの離脱はいつでも可能であることを説明し，書面で同意を得た．実験は1名ずつ別々に実施された．まず，すべての実験参加者には6 m×10 m の心理学実験室内でノート PC がおかれた机の前の椅子に座ってもらい，実験参加同意を確認し，書面で同意を得た．次に実験者は机の上の PC 画面（Figure 1）を実験参加者に見せながら，実験内容に関する教示を伝えた．主要な内容は，(1) 画面上，3つの横並びの正方形はボタンであり，実験中は3つの正方形のうちの1つだけが表示されること，(2) ボタンを押すことによって，減点を防ぐことが可能であること，(3) できるだけ減点しないように頑張ること，(4) スタートボタンを押すことで実験が開始し，ボタンがすべて消え，「休憩です」の文字が提示されたら短い休憩になる（セッションが終了する）ことであった．さらに，

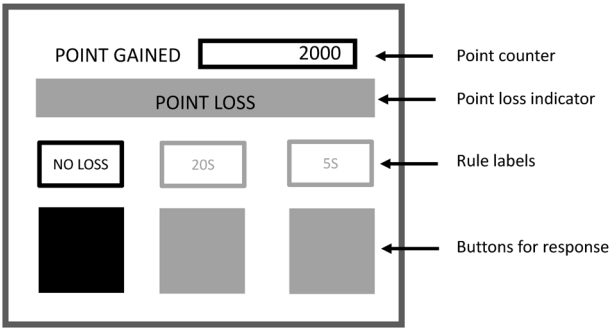


Figure 1.　The schematic representing an arrangement of a counter, point loss indicator, rule labels, and buttons for response. A set of a panel for response and accompanying rule label appear one at once. When point was lost, point loss indicator appears and beep.

**NO LOSS**

You can avoid points loss with or without response to the panel.

**5S**

Each response to the panel can avoid points loss 5s period after the response.

**20S**

Each response to the panel can avoid points loss 20s period after the response.

Figure 2. The sheet explained the reinforcement schedule accompanied to each rule label and this was put beside of display of experiment computer during the entire experiment period.

Figure 2 に示した用紙を PC の隣に置き，実験画面に表示される 3 つのラベル「NO LOSS」,「5S」,「20S」について説明した.「NO LOSS」は反応してもしなくても減点されないこと,「5S」はボタンを押すたびに，減点までの時間が反応してから 5 秒後に延期されること,「20S」はボタンを押すたびに，減点までの時間が反応してから 20 秒後に延期されることを伝えた．また Figure 2 の用紙は，実験参加者がいつでも見られるように，実験終了まで PC の隣に置かれていた．事前の説明に群間の差はなかった．また実験者は実験の休憩中（各セッション終了後）に次のセッションの設定を行うため，実験参加者には実験用 PC 画面と実験者の PC 操作が見えない席に移動してもらった.

**実験全体の流れ**：実験は，訓練フェイズとテストフェイズに分かれていた．Figure 3 に示すように，単一履歴群では，第 1 訓練フェイズの後テストフェイズに移行した．複合履歴群では，第 2 訓練フェイズの後に第 1 訓練フェイズが実施されその後テストフェイズに移行した．両群において，第 1 訓練フェイズと第 2 訓練フェイズでは，1 回 7 分程度のセッションを 3 から 4 回実施し，テストフェイズでは 5 セッション実施した.

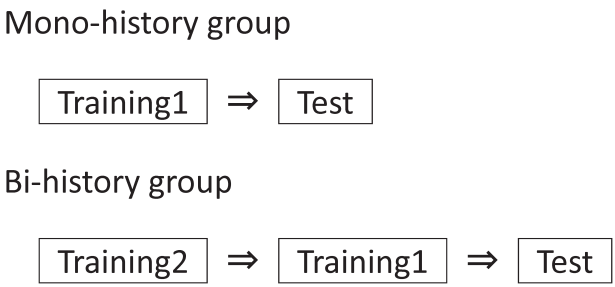


Figure 3.　The order of the training(s) and a test for two groups.

**セッションの流れ**：両群において1セッションの流れは共通していた．1セッションは7分程度であり，画面上でボタンが提示される3か所にそれぞれ2回ずつ計6回，各60秒間ボタンを提示した．1か所へのボタン提示後，5秒間の間隔を空け，次のボタンを提示した．ボタンの提示順序はセッションごとに異なっていた．ボタンに触れる度に反応が生起したことを知らせる短い音が提示された．またこの実験では加点はされず減点のみ生じた．減点の際は，カウンター上のポイントが100点減点され，1秒間減点ランプが提示されると共にビープ音が提示され，その間ボタンは非提示となった．また減点中の1秒間はボタンが提示されていなかったため，1回あたり60秒間のボタン提示時間に含まれていなかった．

**訓練フェイズ**：ラベルの位置は第1訓練フェイズ，第2訓練フェイズで異なっていた．第1訓練フェイズでは左側が「NO LOSS」，中央が「5S」，右側が「20S」であり，第2訓練フェイズでは左側が「5S」，中央が「20S」，右側が「NO LOSS」であった．2つの訓練フェイズでの減点条件は以下の通りだった．

・「NO LOSS」：ボタンに反応してもしなくても減点されなかった．
・「5S」：1回ボタンを押すとその後5秒間は減点が延期されるが，反応しないと，5秒ごとに100点減点された（反応－刺激間隔5秒，刺激－刺激間隔5秒）．

・「20S」: 1回ボタンを押すとその後20秒間は減点が延期されるが，反応しないと，5秒ごとに100点減点された（反応－刺激間隔20秒，刺激－刺激間隔5秒）.

**テストフェイズ**: テストフェイズでは，3か所すべてでラベルが提示されなかったこと，減点条件がすべて「NO LOSS」だったこと以外は訓練フェイズと同じだった.

つまり，Figure 3のように，単一履歴群では，1パターンのルールの下で回避条件づけの後にテストフェイズに移行したが，複合履歴群では，2パターンのルールの下での回避条件づけの後にテストフェイズに移行した．単一履歴群と複合履歴群の違いは，複合履歴群において最初に第2訓練フェイズがあるかないかの違いだけだった．したがって，2群のテストフェイズの反応傾向に差がある場合，第2訓練フェイズが重要な要素となる.

## 結　果

Figure 4には単一履歴群の各実験参加者におけるセッションごとの各ボタンに対する1分あたりの反応数を，Figure 5には複合履歴群の各参加者の結果を示した．まず，両群の訓練フェイズでは，すべての実験参加者において最終セッションまでに，NO LOSS, 20S, 5Sの順に反応率が高くなり，ルールに適した反応が生起するようになった．さらに複合履歴群では，第2訓練フェイズから第1訓練フェイズへの移行後，最初のセッションにおいて，NO LOSS, 20S, 5Sの順に反応率が高くなった．特にP6, P10においては，ルールへの適合が，最初の訓練フェイズよりも早くなった.

次にテストフェイズにおける反応傾向を目視により分類すると，単一履歴群では，5名中4名が直前の訓練フェイズと同様の反応を示し，残り1名のみが，「NO LOSS」に対応して，すべてのボタンに対して反応が0に

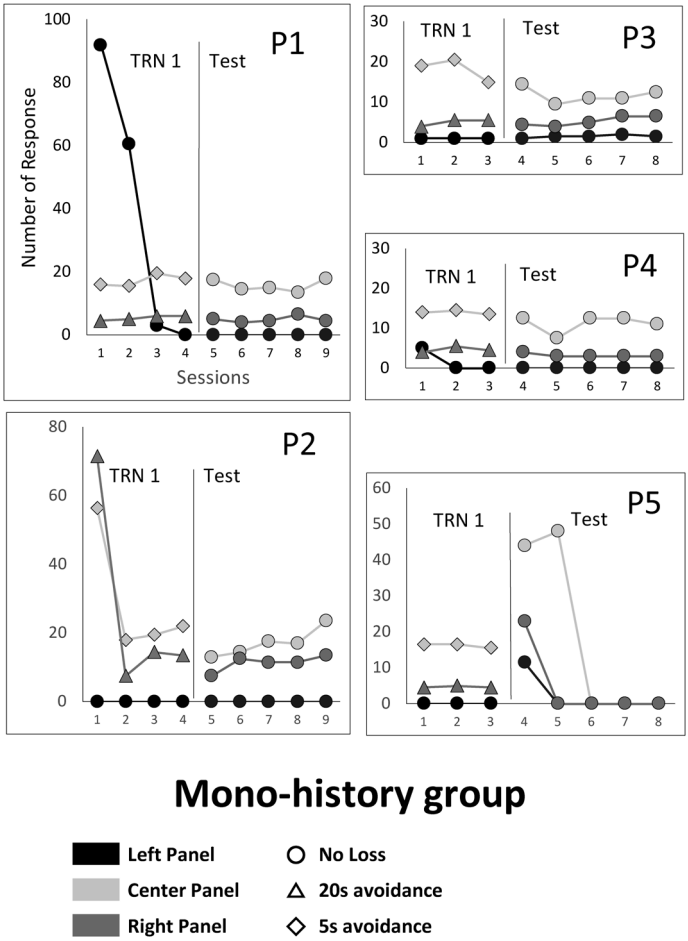


Figure 4.　Number of responses across sessions and phases of each participant in mono-history group.

近くなるほど減少していた．複合履歴群では，5名中2名が直前の訓練フェイズである第1訓練フェイズの反応傾向を維持したが，3名はNO LOSSの条件に適合した反応すなわち0に極めて近い反応率を示した．

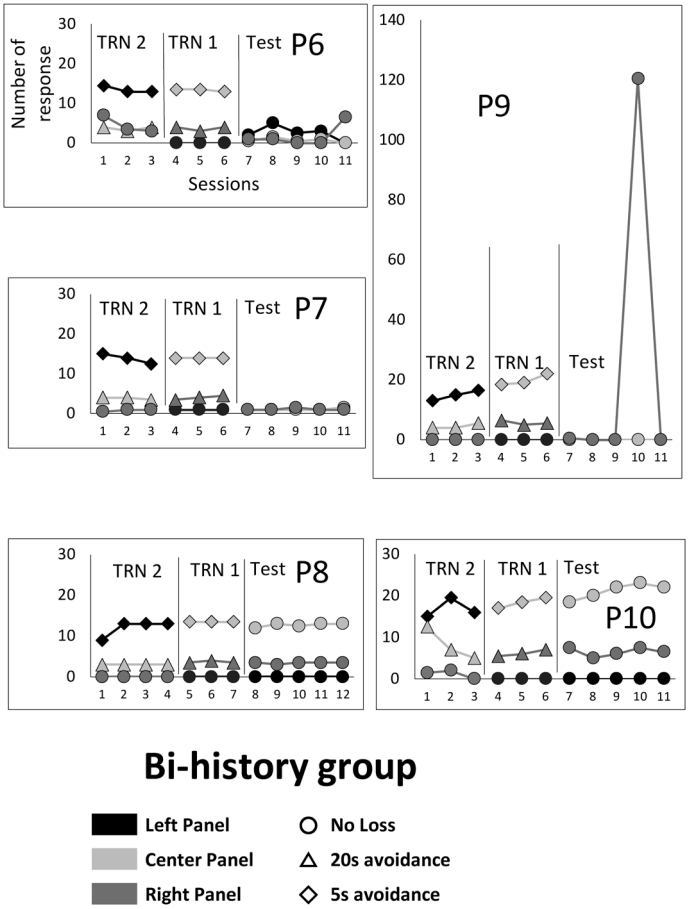


Figure 5. Number of responses across sessions and phases of each participant in bi-history group.

## 考　察

本実験の結果，単一履歴群の実験参加者は，正しいルールに従った後，ルールの提示がなくなると直前のフェイズで提示されたルールに従いやすいが，複合履歴群の実験参加者は異なった正しいルールに順に従った後，

ルールの提示がなくなると実際の実験条件に適合した反応を示しやすいことが示された.

これまでの研究では，強化スケジュールと不一致でありかつルールに従うと減点するなど強化スケジュールに接触することによって，強化スケジュールの変化に伴い適応的な行動が生起し（Galizio, 1979），最初に提示されたルールが強化スケジュールと一致していると，その後変更された強化スケジュールと不一致なルールに従いやすいが，最初に提示されたルールが強化スケジュールと不一致である場合には，必ずしもその後の強化スケジュールと不一致のルールに従わない傾向が強くなり（Fox & Kyonka, 2017），強化スケジュールに一致したルールに追従するとその後の強化スケジュールの変化に対応した行動の変化が生じにくい（Hayes et al., 1986; Kudadjie-Gyamfi & Rachlin, 2002,）という報告はある．しかし，本稿のように，強化スケジュールと一致するルールに対する追従行動の訓練のみによって強化スケジュールに適応的な行動が促進された例は報告されていない.

LeFrancois et al.,（1988）は単一の強化スケジュールの履歴と比較して，8つの強化スケジュールについての履歴が，その後の時隔スケジュール下での行動傾向を低下させ，より適応的な行動が生起することを示した．本稿の結果は，履歴の量が適応的な行動の生起と関連していることを示していること，そして，より多くの履歴が適応的な行動をもたらすという意味でこの論文の実験結果と類似している．しかし LeFrancois et al.,（1988）の実験では，扱っている履歴に含まれる要素が多様であり，強化スケジュールの種類が重要なのか，強化スケジュールの変化自体が重要なのかについて十分に検討が行われていない.

本稿では，使用する回避スケジュールの種類は変えず，教示ラベルと強化スケジュールのセットについて，その位置のみを変更することが，後の今日スケジュールの変化への適応的な行動の変化を生じさせることを示し

た．つまり，強化スケジュールの種類ではなく，強化スケジュールが変更される経験が重要であることを示唆している．この実験は２条件のみを設定しており，今後は単一履歴条件，２つの履歴条件，３つの履歴条件など，履歴をパラメトリックに変化させた場合の行動傾向の違いについて十分に検討する必要があるだろう．

ルール支配行動の研究はこれまで非感受性の問題に焦点を当てたものが多かったが，本稿の意義は，ルール支配行動における強化スケジュールに対する感受性増加の要因について，さらなる検討が必要であることを示したことにある．つまり，われわれの生活空間はわれわれの所属する言語共同体と密接にかかわっており，その中で多様な随伴性と共に生活している．その中には言語共同体を基盤としたルールも含まれており，それらを含む随伴性の中には落とし穴のような危険が潜んでいる場合もある．ルールへの追従によって生じる，強化スケジュールに対する非感受性には利点もあるが危険な側面も含まれている．そして坂上（2011）は，危険という問題に関して以下のように述べている．

> おそらく私たちは，危険を避けることはできない．なぜなら選ばれた行為すべてに危険は同居しているのだから．ならば危険を避けるのではなく，危険にどのように向かい合うのかを考えることの方が大切である．危険は私たちを成長させ，少しばかり賢くもする．この意味で，危険の誘惑とは人生についての学習の機会であるともいえる．

この指摘は人生訓として読むことも可能であるが，ルール支配行動に内在する非感受性という危険にもそのまま当てはめることもできる．ルールを避けて生活することは実際にはほぼ不可能である．そして「人生についての学習の機会」は，われわれの強化あるいは弱化の履歴によってもたらされるはずである．その意味で，ルール支配行動に関する本稿のような履歴

の研究，特に「危険にどのように向かい合う」のかについての示唆を得るための検討が必要である．本稿の結果から汲みとることのできる示唆としては，異なるルールに身を置くことによって，強化スケジュールを含む種々の随伴性に対する感受性が増加するということかもしれないが，これは様々な要因の中の一つにすぎない．またこの結果をどこまで外挿できるかは未知数である．より重要な点は，ルール支配行動を取り巻く諸要因の全体像を明らかにし，危険に対処するためにいかなる学習履歴が必要なのかを知るための検討がさらに必要であろう．

## 謝　辞

本稿の実験の実施には，高島加穂里氏（当時，流通経済大学社会学部学部生）の協力を得た．ここに記して感謝する．

### 引用文献

Fox, A. E., & Kyonka, E. G. (2017). Searching for the variables that control human rule-governed "insensitivity". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **108**, 236–254.

Galizio, M. (1979). Contingency-shaped and rule-governed behavior: Instructional control of human loss avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **31**, 53–70.

Hayes, S. C., Brownstein, A. J., Haas, J. R., & Greenway, D. E. (1986). Instructions, multiple schedules, and extinction: Distinguishing rule-governed from schedule-controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **46**, 137–147.

Joyce, J. H., & Chase, P. N. (1990). Effects of response variability on the sensitivity of rule-governed behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **54**, 251–262.

Kudadjie-Gyamfi, E., & Rachlin, H. (2002). Rule-governed versus contingency-governed behavior in a self-control task: Effects of changes in contingencies. *Behavioural Processes*, **57**, 29–35.

LeFrancois, J. R., Chase, P. N., & Joyce, J. H. (1988). The effects of a variety of

instructions on human fixed-interval performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **49**, 383–393.

Malott, R. W., Whaley, D. L., & Malott, M. E. (1997). *Elementary principles of behavior* (3rd ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Mazur, J. E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. In Commons, M. L., Mazur, J. E., Nevin, J. A., Rachlin, H. (eds.) *Quantitative analysis of behavior, vol. 5, The effect of delay and intervening events on reinforcement value*. (pp 55–73). New Jersey: Erlbaum, Hillsdale.

Rachlin, H., & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **17**, 15–22.

坂上貴之. (2011). 危険の誘惑. 宮坂敬造, 岡田光弘, 坂上貴之, 坂本光, 巽孝之, (編著). リスクの誘惑. (pp. 199–216). 慶應義塾大学出版会.

Skinnier, B. F. (1969). An operant analysis of problem solving. In B. F. Skinner, *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Takahashi, M., & Fujihara, T. (1995). Self-control and choice in humans: Effects of type, amount, and delay of reinforcers. *Learning & Motivation*, **26**, 183–202.