

Title	行為結果の認知および将来の選択・意思決定における自己主体感の役割の検討
Sub Title	
Author	田中, 拓海(Tanaka, Takumi)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	2018
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.86 (2018.) ,p.112- 116
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	2017年度博士課程研究支援プログラム研究成果報告
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000086-0112

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.

行為結果の認知および将来の選択・意思決定における 自己主体感の役割の検討

田中拓海

目的

本研究は「行為と情動・報酬の因果的な結びつきの知覚を規定する認知メカニズムと、そこから生じる自己主体感が行動選択・意思決定に与える影響過程の解明を目的とする3年間の研究計画の初年度に位置づけられる。

それぞれの行為がもたらすと予測される結果の中から望ましいもの選択し、さらにその行為-結果の因果関係を学習するといった機能はヒトの適応的な行動形成において極めて重要である。選択行為がヒトの選好 (Salti, Karoui, Maillet, & Naccache, 2014) や報酬知覚 (Cockburn, Collins, & Frank, 2014), 連合学習 (Murty, DuBrow, & Davachi, 2015) に与える影響については多くの報告がなされてきたが、そこで選択に伴う行為者の主観的経験が果たしている役割に着目した研究は少ない。これらの選択の効果が、“自分がある対象を選んだ”といった回顧的知識・顕在的記憶が存在しない状況においても生じうるといった報告もなされていることから (e.g., Lieberman, Ochsner, Gilbert, & Schacter, 2001), 選択行為に伴うオンラインな感覚処理およびそれに伴う自己主体感の関与は大いに考えられる。

本研究では、自己主体感の形成において重要な手がかりの一つである行為結果の予測性に注目し、その実験的操作を通して初めて報酬認知と自己主体感の関係を検討し (研究1), ギャンブル課題を用いてより現実的状况における妥当性および行動予測における寄与を評価した (研究2)。

研究1

実験参加者 21名 (女性10名, 平均年齢, 20.12歳, SD=1.13) が実験に参加した。

刺激 選択行為 (キー押し) に対するフィードバックとして300Hzと1000Hzの聴覚刺激が用いられた。また, 強化学習において2種類の無意味図形が6対, 計12種類の刺激が用いられた。

手続き 強化学習課題の前に, 実験参加者は, 左右のキー押し (キーボード上の “F” / “J”) によってそれぞれ異なる周波数の音のフィードバックが与えられる連合課題を200試行経験し, キー押しによって予測される結果を学習した。強化学習の学習段階では, 6通り刺激対のいずれか1対が提示され, 実験参加者は一方を同じキー押しによって選択することが求められた。その後, 選択した図形のあった位置に緑/赤の円による報酬/罰のフィードバックが提示された。実験参加者は自由に図形を選択することができたが, より高い確率で報酬が得られる図形を学習し, 選択するように教示された。ここで, 12種類の刺激対のうち6種類を選択した際には常に連合された音がフィードバックされたが, 他の6種類を選択したときのみ平均35%の確率で他方のキーと連合した音がフィードバックされた。学習段階は3つのブロックからなり, 学習成績の基準により最低240, 最大360試行が実施された。それぞれの予測性条件に含まれる6刺激の報酬確率は10回の選択ごとに設定された80%, 70%, 60%, 40%, 30%, 20%になるように操作された。テスト段階では, 学習段階と同じ刺激セットが用いられたが, 学習時の刺激の組み合わせにかかわらず, 12種類のうち2種類の図形が左右に同時提示された。実験参加者は学習段階

で学習した確率に基づいて、より報酬をもたらす見込みが高い図形を選択することを求められたが、テスト段階では選択完了後に報酬のフィードバックは与えられなかった。12種類の図形から成立可能な全ての組み合わせ (${}_{12}C_2 = 66$) がランダムな順番で2回ずつ提示され、全132試行が実施された。

分析 テスト段階において、刺激の報酬価および行為結果の予測価が選択に影響を与えていたかを調べるため、実験参加者全員のすべての選択結果を用いてBradley-Terryの方法による一対比較の分析を行い、各条件の図形の尺度値の推定を行った。また、応答変数である選択が二項分布に従うと仮定した上で、リンク関数にロジットを用いた一般化線形混合モデル (GLMM) を適用した。説明変数として、報酬価と予測価条件、それらの交互作用を含めたモデルを立てパラメタ推定を行った。なお、個人差としての参加者要因、対提示された図形および左右の提示位置のランダム切片を変量効果とした。

結果

算出された尺度値より、特に最も報酬確率が低い刺激において、行為結果の予測価が低いときに選択されにくかった (図2)。

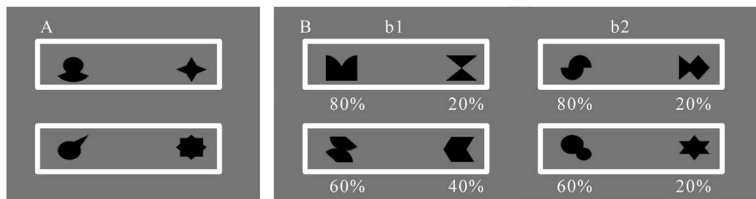


図1. 実験で用いられた刺激セット (自己主体感測定課題: A, 報酬学習課題: B)
白枠で囲われた2種類の図形が対とされ、HA条件・LA条件のいずれかに振り分けられた。Bはそれぞれ合わせて100%となる報酬確率をもつ刺激が対とされ、b1・b2の各2対が各主体感条件に振り分けられた。

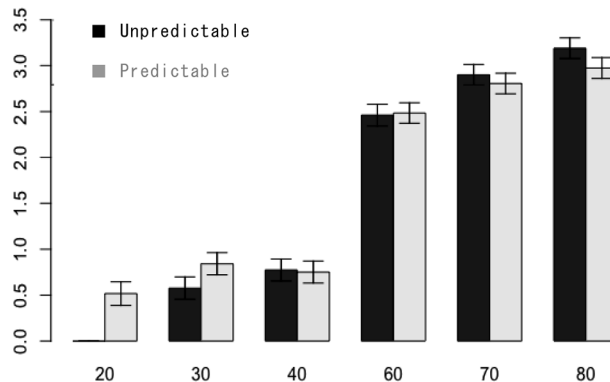


図2. Bradley-Terry法によって算出した尺度値

GLMMの結果得られた係数およびWald検定の結果を表1に載せる。このモデルによる選択率の予測曲線から、予測と不一致な行為結果は、報酬価が低い選択肢の選択率をより低下させ、報酬確率が高い選択肢の選択率を増加させることが分かった (図3)。

表1. 選択結果から推定されたGLMMの係数

効果	係数	Wald検定
切片	-1.78	$p < 0.001$
予測性	-0.38	$p = 0.596$
報酬値	0.51	$p < 0.001$
予測性×報酬値	0.10	$p < 0.001$

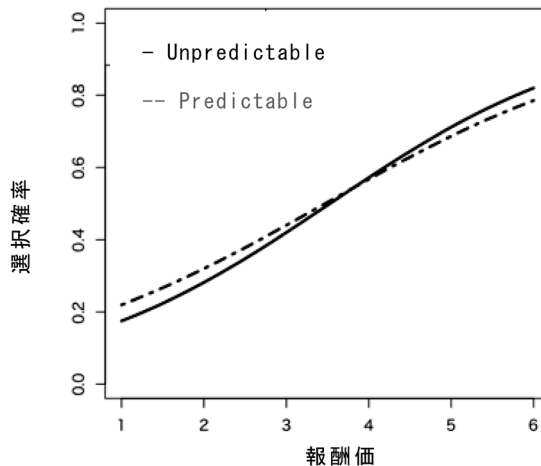


図3. 全選択結果を用いたGLMMにより得られた予測曲線

考察

本研究では、課題非関連な選択行為の結果の予測性が強化学習に与える影響を検討した。実験の結果、学習における選択行為に伴って予測に反する結果が生じたとき、たとえそれが報酬についての情報を全く伴っていない場合でも、その行為によって得られた報酬あるいは罰の認知・学習が変容することが明らかになった。この効果は選択対象の報酬確率によってことなり、予測との一致が行為選択の適切さの潜在的手がかりとされ、不一致な結果の検出は他の情報（報酬値）の処理を促進する可能性が示唆された。

研究2

実験参加者 64名（女性37名、平均年齢、20.17歳、SD=1.64）が実験に参加した。

手続き 実験参加者は、コンピュータ上で8枚のカードの中から1枚を引き、金銭的報酬あるいは罰を課されるギャンブル課題に取り組んだ。各試行の最初に、1から10まで範囲で、賭けるポイント数（ベット）を決め、それが報酬・罰の大きさとなった。ベット決定後、実験参加者はドラッグによって画面上下のスペース内にカードを移動し、選択を完了した。高コントロール条件（HC）では常にカードが実験参加者のマウスと同じ方向に移動したが、低コントロール条件（LC）では、カードはマウスの移動方向と異なる方向に移動した。コントロール条件はブロック間要因とされ、各ブロック内では方向のズレの有無が統一された。選択完了の500ms後、賭けの結果がフィードバックされた（図4）。実

験参加者は、8枚の中に含まれる“当たり”カードの枚数が実験ブロックによって異なると教示され、各ブロックが終了した時点で、そのブロックにおいて8枚中何枚“当たり”が含まれていたかを報告することを求められたが、実際には実験参加者が報酬を得る頻度は1ブロック（16試行）あたり7回または9回に操作されていた。また、その2種類の報酬頻度について、1ブロック内の報酬と罰の順序は各3パターン用意された。各コントロール条件が交互に、全12ブロックが実施され、それぞれおける報酬・罰の順序は全実験参加者間でカウンターバランスがとられた。

結果

いずれの報酬パターンにおいても“当たり”カードの枚数の推測値に主体感条件間の有意な差はなかった。実験参加者が罰のフィードバックを与えられた次の試行におけるベットの変動をコントロール条件間で比較したところ、HC条件ではLC条件と比べ、ベットを下げない傾向があったことが明らかになった ($F(1,62) = 4.07, p < .05$; 図5)。また、HC条件においては、ベット決定までの反応時間がLC条件よりも短かった ($F(1,62) = 8.14, p < .001$)。

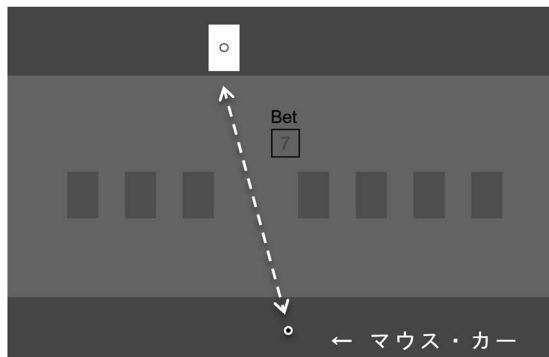


図4. ギャンブル課題におけるカード選択場面
ここでは例として、LC条件において、7ポイントをベットし、報酬を受け取った画面

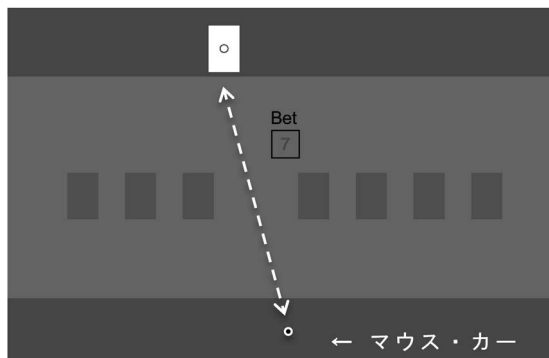


図5. コントロール条件ごとの前試行における報酬／罰に応じたベットの平均変動量
エラーバーは標準誤差, * $p < .05$, ** $p < .001$

考察

本研究では、選択に伴う主観的感覚が報酬の知覚およびそれに関わる行動選択に与える影響を検討した。その結果、選択の機会が等しく、すべての条件において実験参加者自身が選択を行う場合であっても、その選択過程におけるコントロール感の差異によって異なる行動傾向が形成されうる可能性が示唆された。一般的なインターフェイスを使用するHC条件において見られたベットの決定時間の短縮や前試行で罰をフィードバックされてもベットを下げないといった傾向は、選択による自身の成功確率の過大視である制御幻想によって生じていた現象であるとも解釈できる。一方、選択機会の有無とは異なり、コントロール感が顕在的認知には影響を与えなかったことから、感覚運動的なコントロール感の阻害が無自覚的に制御幻想を阻害し、研究一における結果同様、より熟考的な認知過程を駆動する役割を果たしている可能性が示唆される。

総合考察

本研究を通して、自己主体感の形成を阻害する実験的操作が報酬知覚や賭博事態における意思決定に及ぼす影響を確認し、行動的側面からも自己主体感が持つ適応的機能の存在を実証した。これらにおける予測性の操作は課題とは非関連であり、また選択行為は常に実験参加者自身の手で行われたため、観察された効果は参加者が予測性を手がかりとして用いようと試みたことや顕在的な帰属判断によるものではなく、自己主体感のより感覚的な側面を反映したものであると考えられる。これらの事実に基づき、自己主体感が選択とその結果の価値の相互関係の中で形成され、将来の意思決定・行為選択を方向づけるといった循環的なモデルを今後検討予定である。

引用文献

- Cockburn, J., Collins, A. G., & Frank, M. J. (2014). A reinforcement learning mechanism responsible for the valuation of free choice. *Neuron*, *83*, 551-557.
- Lieberman, M. D., Ochsner, K. N., Gilbert, D. T., & Schacter, D. L. (2001). Do amnesics exhibit cognitive dissonance reduction? The role of explicit memory and attention in attitude change. *Psychological Science*, *12*, 135-140.
- Murty, V. P., DuBrow, S., & Davachi, L. (2015). The simple act of choosing influences declarative memory. *Journal of Neuroscience*, *35*, 6255-6264.
- Salti, M., Karoui, I. E., Maillet, M., & Naccache, L. (2014). Cognitive Dissonance Resolution Is Related to Episodic Memory. *PloS ONE*, *9*.