

令和 6 年 6 月 13 日現在

機関番号：12501

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2023

課題番号：18K13361

研究課題名（和文）行動の結果を予測する順モデルの社会的拡張性の検討：責任能力の指標の開発に向けて

研究課題名（英文）Investigation of a forward model predicting social action effects: Toward the development of a measure of responsibility

研究代表者

大隅 尚広 (Osumi, Takahiro)

千葉大学・大学院人文科学研究院・准教授

研究者番号：50737012

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、司法における責任能力の判定に関わる認知機能を検討するために、自らの行動の結果を予測する順モデルに焦点を当てた。順モデルは、行為主体感に寄与するとともに、行動結果に対する感覚の減衰に関与すると考えられる。しかし、行為主体感と異なり、主観的な感覚体験を遡及的に評定する場合、行動結果の予測が感覚減衰に影響することを支持しなかった。一方で、自己の行動によって生じた他者の顔表情について、顔の知覚に関連する事象関連電位N170の振幅が減衰した。このことから、順モデルは社会的結果の予測にも寄与することが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

運動制御の内部モデルにおける順モデルは自らの運動の感覚結果を予測する機能が想定され、その予測と実際の結果の不一致は行為主体感の違和感と行動の修正制御につながるとされる。これに対し、本研究は、順モデルの予測の範囲が社会的結果にまで及ぶことを示唆した。この点は、社会環境で行動制御に困難を示す個人の認知メカニズムを理解するうえで重要な観点を提供する。また、司法において責任能力がないと判断された触法精神障害者の多数を占める統合失調症は、順モデルに障害があるとみなされている。そのため、順モデルによる社会的結果の予測を反映する指標を示した点は、責任能力の判定に関する指標としての発展が期待できる。

研究成果の概要（英文）：To examine the cognitive functions relevant to the judgment of responsibility in the legal system, the present study focused on the forward model, which predicts the outcomes of one's own actions. The forward model is thought to contribute to the sense of agency and to be involved in the attenuation of sensory experience caused by one's actions. However, unlike the sense of agency, retrospective evaluation of subjective sensory experiences did not support that the prediction of the behavioral outcome affects sensory attenuation. On the other hand, the amplitude of event-related potential N170, which is related to face perception, was attenuated for facial expressions of others caused by one's own actions. Hence, the findings suggest that the sequential model also contributes to the prediction of social outcomes.

研究分野：社会生理心理学

キーワード：自己 感覚減衰 行為主体性 顔表情 事象関連電位

1. 研究開始当初の背景

わが国の刑法によれば、重大な他害行為による事件が起きたとしても、被告人が心神喪失(または心神耗弱)の状態であったと裁判所が認めるならば、責任を負わず罰しない(または減刑する)。いわゆる責任能力について、わが国の裁判所と鑑定医が着目する心理的要件は「**理非善悪を弁識する能力**」と「**その弁識に従って行動を制御する能力**」であるとされている(岡田, 2013)。責任能力を適切に判断するために、これらに関わる認知機能を客観的に示すことは重要である。

触法精神障害者における精神障害の種類は多様だが、その中でも統合失調症の割合が圧倒的に多い。そのため、責任能力の判断に関わる認知機能について、統合失調症の症状の中核とみなされる「**順モデル**」に注目することもできる。順モデルは、運動制御の内部モデルにおいて、自分の行動に関する感覚結果の予測を形成すると考えられる。運動するとき、脳から筋肉に運動の司令が送られ、それと同時に遠心性コピーが作成され、順モデルは遠心性コピーにもとづいて運動の結果として生じる感覚を予測する(Wolpert & Miall, 1996)。その予測と実際の感覚入力的一致すれば、運動が自己に帰属され、違和感のない運動主体感をもたらす。順モデルによる運動結果の予測が不安定の場合、実際の感覚結果を自己に帰属させることができず、運動の自己制御の困難や、外部から操作された印象につながり得る。

順モデルの機能を捉えるための指標として、運動主体感(または行為主体感)が挙げられる。行為主体感とは、事象を引き起こしたのは自分であるという感覚の体験や認知のことである。これまでに、行為結果の内容、確率、タイミングなどの予測可能性によって調整されることが明らかになっており(浅井・丹野, 2007; Sato & Yasuda, 2005)。行為主体感は順モデルの機能を強く反映することが示唆されている。ただし、自分の行動の結果の印象を主観的報告によって測定する場合、遡及的な原因帰属過程が含まれる懸念がある。それに対して、結果に対する感覚減衰(sensory suppression)は、順モデルの予測処理の客観的指標になる可能性がある。実際に、外部生成の感覚刺激よりも、自己生成の感覚刺激の方が感覚の大きさの主観報告が小さいことを示した研究がある(Reznik et al., 2005)。ただし、主観報告による感覚減衰が順モデルの機能を反映するのか、すなわち、自分の行動結果の予測可能性によって影響を受けるかどうかについては検討が不十分である。

その一方で、感覚減衰に関わる情報処理を捉えるためによく用いられる指標は脳波の事象関連電位である。これまでの研究では、自分の行動の結果として提示された視聴覚情報に対して、感覚情報の入力を反映するN1の振幅が減衰することや、統合失調症患者は、自己生成音に対するN1振幅の減衰が認められないことが報告されている(Oestreich et al., 2016; Waszak et al., 2012)。したがって、N1を含む初期情報処理を反映する事象関連電位は、順モデルの機能の影響を受けやすい脳活動とみなすことができると考えられる。

順モデルの予測処理は、自分の行動によって生成された単純な感覚刺激を扱い、それに対する主観的感覚体験の低下や、初期情報処理を反映する事象関連電位の振幅低下によって支持されてきた。しかし、順モデルが行動の社会的影響(他者に不快感を与えるなど)についての予測を形成するかどうかは明らかではない。自分の行動と他者の反応の関係は、運動制御の内部モデルで想定されるような同一個体での運動と感覚結果という直接的な関係ではなく、また、素早く自動的な運動性があるとは限らない。そのため、順モデルが、他者という自分とは別の意志をもつ個体の反応を予測するとは言い切れず、それを明らかにするための検討が必要である。

2. 研究の目的

研究の背景をふまえ、本研究では責任能力の判定にかかわる可能性がある認知機能として順モデルの「**自らの行動の影響を予測する機能**」に焦点を当て、それを反映する現象として感覚減衰に注目した。そして、順モデルが自らの行動の社会的影響を予測するかどうかを明らかにするために、以下の点を検討することを目的とした。

(1) 行動の後の感覚刺激の時間的予測によって感覚体験が低下するか

感覚減衰については順モデルとの関連が不明瞭である。そのため、行為主体感に関する実験パラダイムを応用し、自分の行動に随伴する感覚刺激に対する感覚体験の主観報告が、感覚刺激の予測可能性によって影響されるかどうかを明らかにする。

(2) 社会的意思決定に伴う他者の顔表情に関する初期情報処理が低下するか

責任能力の判断において理非善悪の弁識という認知機能が注目されることを考慮すると、社会的場面における行動の結果に関する順モデルの予測を検討することは重要である。その一方で、自分の行動によって生じた社会的事象については検討が不十分である。そのため、自分の行動による他者の顔表情の変化に対する事象関連電位について検討する。特に、初期情報処理を反映する事象関連電位について検討し、感覚減衰のような振幅の低下が生じるかどうかを明らかにし、順モデルによる予測の関与について示唆を得る。

3. 研究の方法

(1) 行動の後の感覚刺激の時間的予測によって感覚体験が低下するか

ボタンを押した後に純音（500Hz）が呈示され、その純音について判断を求める課題を実施した。課題は2種類のブロックで構成された。1つは、ボタン押し後の純音に対する行為主体感の判断を求め、もう一つは、純音が呈示されてから予測できないタイミング（500msから1000msで変動）で再び同じ純音が呈示され、音量について判断を求めた。これらの判断について純音の時間的な予測の影響を検討するため、ボタンを押してから純音が呈示されるまでの時間間隔を0msから300msまで30ms単位で操作した。また、課題前に、ボタン押しの直後（0ms）に純音が呈示されることを学習する条件と、遅延して（200ms）呈示されることを学習する条件のいずれかを実施し、純音のタイミングのキャリブレーションを参加者間で操作した。

(2) 社会的意思決定に伴う他者の顔表情に関する初期情報処理が低下するか

企業の人事担当者を担う場面を想定して人物を解雇するかどうかを判断する課題を実施した。自己関連条件では、顔画像の呈示後、顔の印象のみで解雇するかどうかを判断し、解雇であれば対象の人物の顔が悲しみの表情に変化し、非解雇であれば喜びの表情に変化した。自己非関連条件では、同様に顔画像が呈示された後に性別を判断し、その判断によらず悲しみもしくは喜びの顔表情に50%の確率で変化した。このときの顔表情に対する事象関連電位を解析した。

4. 研究成果

(1) 行動の後の感覚刺激の時間的予測によって感覚体験が低下するか

自己主体判断率（図1左）は、直後学習の場合は音の呈示の遅延によらず一定であった。一方、遅延学習の場合は、音の呈示が0msで自己主体判断率が最も低く、遅延すると増加した。このことから、行為主体感が結果が生じる時間の予測に影響されることが示唆された。

音量判断（図1右）は、直後学習と遅延学習のいずれにおいても、ボタン押し語の音の呈示が遅延するほど、その後に呈示される2回目の音の方が大きいと判断する傾向が見られた。また、全体的に遅延学習よりも直後学習の方が2回目の音の方が大きいと判断した。したがって、2つの音を遡及的に比較する方法では、順モデルの予測の感覚減衰に対する影響は支持されなかった。

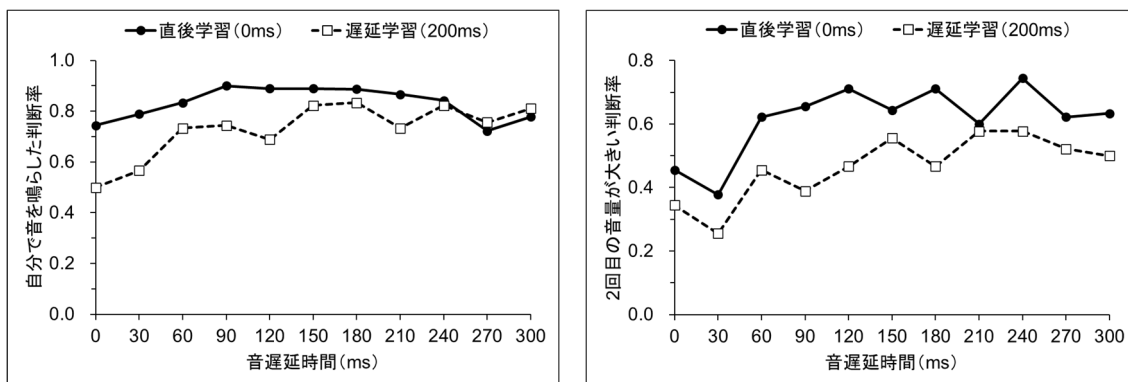


図1 ボタン押し後の音に対する主体判断（左）と音量判断（右）

(2) 社会的意思決定に伴う他者の顔表情に関する初期情報処理が低下するか

自らの行動が他者の顔表情を変化させる場合と、自らの行動に関係なく他者の顔表情が変化する場合について、顔表情に対する事象関連電位を比較した。特に顔の知覚に関連するN170について分析すると、喜びの表情については、自分の判断との関連の有無による違いは見られなかった。しかし、悲しみの表情については、自分の判断と関連する場合の方が、無関係の場合よりもN170の振幅が小さかった。したがって、自分の行動が社会的な事象を引き起こした際には、特定の初期情報処理に関する脳活動が減衰することが示唆され、順モデルが自己の行動の社会的影響を予測することを支持した。

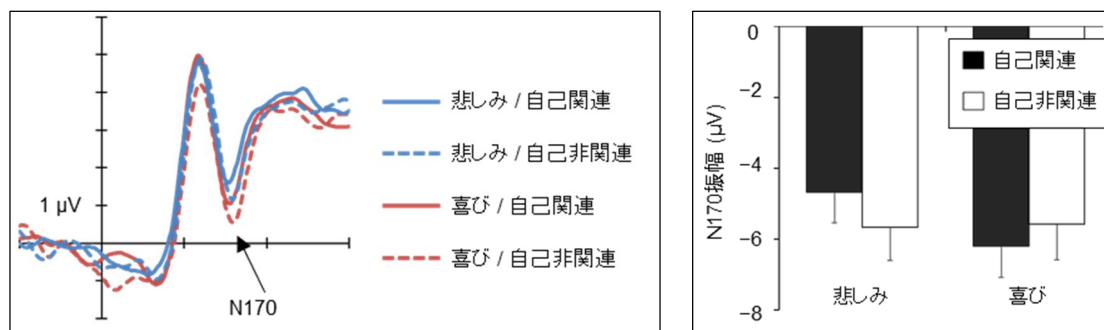


図2 悲しみと喜びの表情に対する事象関連電位 N170 の波形（左）と平均振幅（右）

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Yamaguchi Sosei, Shiozawa Takuma, Matsunaga Asami, Bernick Peter, Sawada Utako, Taneda Ayano, Osumi Takahiro, Fujii Chiyo	4. 巻 29
2. 論文標題 Development and psychometric properties of a new brief scale for subjective personal agency (SPA-5) in people with schizophrenia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Epidemiology and Psychiatric Sciences	6. 最初と最後の頁 e111
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/S2045796020000256	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Osumi Takahiro	4. 巻 9
2. 論文標題 Mediating role of attenuated physiological arousal on the association between psychopathic traits and fairness norm violation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 18053
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-019-54676-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Takahiro Osumi, Koki Tsuji, Midori Shibata, Satoshi Umeda	4. 巻 271
2. 論文標題 Machiavellianism and early neural responses to others' facial expressions caused by one's own decisions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Psychiatry Research	6. 最初と最後の頁 669 ~ 677
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.psychres.2018.12.037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 4件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 自己制御の認知神経科学 あおり運転への示唆
3. 学会等名 日本応用心理学会2022年度公開シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大隅 尚広, 濱里 真弓子
2. 発表標題 強迫傾向によるフレーミング効果の増大 リスク選択課題における生理的覚醒の検討
3. 学会等名 日本心理学会第86回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 規範の遵守とソマティック・マーカー仮説
3. 学会等名 日本犯罪心理学会第60回大会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 サイコパスは恐れを知らない人なのか
3. 学会等名 第44回 KG CAPSセミナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 恐怖は人を道徳的にするか サイコパシーにおける恐怖の障害についての検討
3. 学会等名 広島修道大学第2回モラル研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 サイコパシー特性は他者の恐怖に対する反応抑制の失敗を助長するか
3. 学会等名 日本心理学会第83回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 サイコパシー特性による利己的な表情認知 顔表情の検出における視線方向の影響について
3. 学会等名 日本感情心理学会第27回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 顔表情の種類と視線の方向が反応抑制に及ぼす影響 Go/No-Go課題における事象関連電位による検討
3. 学会等名 第37回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 責任能力の指標の探究 自己の行動の結果に対する事象関連電位
3. 学会等名 慶應義塾大学論理と感性のグローバル研究センター2018年度末公開成果報告会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大隅 尚広
2. 発表標題 社会的意思決定における心臓活動と内受容感覚の機能的役割
3. 学会等名 日本心理学会第82回大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

統合失調患者の主体性に関する簡易評価ツール（尺度）の開発
<https://www.ncnp.go.jp/topics/2020/20200413.html>

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関