

社会的促進及び抑制の発生機序の解明と理論構築

～Zajonc 動因説を越えて～

論文要旨

大学院心理学研究科

2015年11月30日

請園正敏

要旨

日常生活において、他者が存在すると、一人で何かを行うときと比べて、行動のあり方が変化してしまうことはよくある。たとえば、家にいて一人で仕事をしているとなかなか捗らないのに、他人がいるカフェで仕事をすると捗るということを経験したことがないだろうか。また、一人で練習していたときには淀みなくスピーチできていたのに、大勢のヒトの前でスピーチすると上手くできなくなった経験はないだろうか。このように他者が存在することによって課題の遂行が促進される現象を社会的促進、逆に課題の遂行が抑制される現象を社会的抑制と呼ぶ。

社会的促進及び抑制に関する研究の歴史は古く、最初に実験的に検討したのは Triplett(1898)であった。彼は自転車レースと釣りのリールを回すだけの課題で、他者ととともに課題を行うことで、一人で行うよりも速くなることを報告した。その後研究から、社会的促進及び抑制は、思考 (Allport, 1920; Aiello, 1993), 感情(Chapman, 1973), 運動(Tripnett, 1898; Castro, 1994), 記憶(Hartwick & Nagao, 1990)など様々な心理現象において起きる一般的な現象であり、ヒトのみならず、ラット (Lepley, 1939; Strobel, 1972), 鳥 (Hake & Laws, 1967; Mason, 1981; Ogura et al, 2011), ゴキブリ (Zajonc, 1969), ハエ (Chabaud, 2009) などのヒトから昆虫まで広くみられる現象であることが示された。どのような要因によって社会的促進及び抑制が生じるのかについても様々に検討が行われ、社会的促進と抑制のいずれが生じるかは、課題の性質によって異なり、課題が単純であれば促進が生じ、課題が複雑であれば、抑制が生じることが示された (Travis, 1925; Zajonc, 1966)。また、課題中の他者の存在のあり方が二つに大別可能となり、一つは他者が参加者自身と同じ課題を同時に遂行する状況でみられる「共行動効果」(co-action effect), もう一つは参加者自身が課題を行っている最中に他者が見物人として存在する状況でみられる「観察効果」(audience effect)と名付けられた (Zajonc, 1965)。

その後、Zajonc の動因説(1965)を始めとして、社会的促進及び抑制が生起するメカニズムを説明する諸理論が生まれた。しかしながら、それぞれの理論で説明できない現象も報告されており、今もって社会的促進及び抑制の生起メカニズムを全体として説明する理論が存在しない。その理由として、これまでの理論は行動レベルの観察からの結果に基づいて構築されており、生起行動の基盤となる神経メカニズムについては検討されていないことが理由ではないかと考えられる。即ち、行動観察により生み出された理論であるため以下の 2 つの問題が挙げられる。1) 昆虫とヒトで生じる社会的促進について、行動が促進されるという点で同列に扱っているが、同じメカニズムで異なる種同士が社会的促進及び抑制を生じているか不明である。2) 観察効果と共行動効果が同様に促進、または抑制が生じる効果として同列に扱っているが、両効果が同じようなメカニズムによって生じているかは不明である。そこで、上記問題点

を検討することで、これまで説明できなかった現象について説明可能な理論に動因説を再構築することが可能ではないかと考えた。

本論文の目的は、社会的促進が生じる神経メカニズムの検討、および従来の社会的促進及び抑制を説明する理論、特に動因説を中心に再検討を行い、神経メカニズムに基づいた理論の再構築への示唆をすることである。

本論文の構成は以下のとおりである。

第 1 部 (1~3 章) は「社会的促進及び抑制の先行研究と諸理論」とし、これまでの社会的促進及び抑制に関する研究を概観し、生起プロセスを説明する諸理論の問題点の指摘と検討が必要な 3 つの問題点を提示する。

第 2 部 (4~5 章) は「社会的促進と覚醒度」とし、社会的促進及び抑制が生起するために必要とされている覚醒度について、その概念が指し示す意味に言及する。

第 3 部 (6 章) は「動物種を越えて生じる社会的促進」とし、これまで直接検討されなかったラットとヒトの直接比較を行うことで社会的促進及び抑制の種の共通性を論じる。

第 4 部 (7~8 章) は「社会的促進の脳内機序」とし、これまで検討されてこなかった社会的促進及び抑制と関係する脳部位の特定を目指す。

第 5 部 (9~10 章) は、実験 1, 2, 3 を総括し、社会的促進及び抑制を説明する理論の再構築の必要性を確認し、再構築に向けての展望を論じた。

第 1 部では、これまでの社会的促進及び抑制に関する研究を概観した。社会的促進及び抑制の生起プロセスを説明する諸理論の中で、動因説が最も広く社会的促進及び抑制の現象を説明していることを確認した。その上で、動因説で説明しきれない現象を挙げ、動因説の問題点を指摘し、再検討の必要性と、社会的促進及び抑制の神経メカニズムを明らかにする必要性を示した。

第 1 章では、「社会的促進」と「社会的抑制」という概念が確立する以前、他者の存在によって課題遂行が影響を受ける現象が「社会的影響」と呼ばれていた時代に行われた先行研究から Zajonc が動因説を唱える前までの先行研究を概観した。当時の多くの研究には統制が十分でない等の問題点があり、結果の信頼性が疑問視されているが (Guerin, 1993)、後の社会的促進及び抑制の生起プロセスを説明する諸理論に影響を与え、課題中に存在する他者のあり方による促進や抑制の効果の検討の必要性を示唆している。1920 年代以降、洗練された実験方法を用いて「共行動効果」を検討した研究より、単純な課題における遂行量の促進と複雑な課題における遂行量の抑制が示され、前者を「社会的促進」、後者を「社会的抑制」と呼ぶようになった (Allport, 1924)。社会的促進及び抑制の概念が確立した後、「共行動効果」の検討のみならず、「観察効果」についての検討も行われた (Dashiell, 1930)。課題中の他者の存在によ

る影響を検討した結果、観察者として他者が存在する場合、共行動効果と同程度の課題遂行量の促進と抑制が見られた。それらは「観察効果」と呼ばれるようになり、以降社会的促進及び抑制は、共行動者において生じる現象だけでなく、観察者の存在でも生じる現象として取り扱われるようになった。その後も、昆虫、鳥類、哺乳類を対象に社会的促進及び抑制の検討がなされ、種を越えて、他個体の存在によって促進と抑制が生じる現象であることが示された。

第2章では、社会的促進及び抑制の生起プロセスを説明した諸理論について概観した。Zajoncは、共行動効果と観察効果を検討したこれまでの研究を基に、種を越えて生じることを念頭に説明可能な理論を構築し、動因説と名付けた(1965)。Zajoncは、他者の存在(mere presence)が知覚されると、自己の覚醒度と動因が上昇し、そのとき優勢な反応が生起し、それが学習済みの反応であるならば促進が、未学習な反応であるならば抑制が起きると説明した。動因説が唱えられた後、動因説を検証する研究が行われ、自己呈示説、注意葛藤説などの様々な説が唱えられた。しかしながらその後のメタ分析によれば、社会的促進及び抑制の発生メカニズムに関する理論として、最も幅広く、昆虫からヒトまで統一的に説明可能な理論は動因説であると論じられている(Bond & Titus, 1983; Aiello & Douthitt, 2001)。

第3章では、動因説の問題点を指摘した。動因説で説明が困難である現象を報告している研究を概観し、動因説の問題点とこれまで検討されてこなかった神経メカニズムについて検討する必要性を論じた。動因説の主要な問題点として以下の3つを挙げた。一つ目は、社会的促進及び抑制の生起プロセスとして複数の理論において重要視されている、他者の存在の知覚を通じた“覚醒度の上昇”について、直接操作し検討されたことがないことである。そのため、社会的促進及び抑制が生じるには、他者の存在から上昇する覚醒度が重要であるのか、それとも外的な環境要因によって覚醒度が上昇しても生じるのかが不明瞭である。二つ目は、昆虫、鳥類、哺乳類、霊長類を、種が異なるにもかかわらず結果を比較としている点で同列に扱っており、社会的促進及び抑制が同じメカニズムによって生じることを前提にして理論を展開していることである。これまで異なる種同士を直接的に比較していない。即ち、同一の構成概念で作成された実験課題で種を通じて生じるかを検討されていないことである。三つ目は、観察効果と共行動効果が同様に促進、または抑制が生じる効果として同列に扱っているが、両効果が同じようなメカニズムによって生じているかは不明である。社会的促進及び抑制における神経メカニズムの検討はこれまでなされておらず、両効果が脳内においても同様のメカニズムで生じるかは検討されてきていない。これらの問題点を指摘し、理論再構築に必要な研究を提示した。

第2部では、第1部第3章で論じた、動因説の問題点の一つ目である社会的促進における覚醒度の重要性について実験1により検討した。まず、覚醒度上昇と課題遂行

量に関する研究を概観し、その後、社会的促進及び抑制において想定されている他者の存在の知覚の結果上昇する覚醒度と課題遂行量の研究を概観した。それぞれの研究において用いられている、「心拍、血圧、呼吸の高まり」を基とした“覚醒度”と、ストレスから発生する“覚醒度”の二つが存在することを確認した。

第4章では、第3章での“覚醒度”を基に、実験1として、単純に他者が存在するだけの状況において、覚醒度の有意な上昇が見られない場合であっても、外的に運動によって覚醒度を上昇させる操作を加えることによって、社会的促進がより増強されるか実験1により検証した。具体的には、観察者の有無の操作に加えて、観察者の有無とは無関連の踏み台昇降運動を用いた覚醒度の操作を行うことによって、計算課題の遂行量に対して社会的促進が生じるか検討した。その結果、いずれの操作も加えられなかった統制条件の課題遂行量と比べて、観察者が存在し、かつ踏み台運動による覚醒度上昇が生じた条件では、課題遂行量の有意な増加が認められた。このことから、動因説で想定されていたように、他者の存在の知覚を通じた覚醒度上昇によってのみ社会的促進が生じるわけではなく、覚醒度が有意に上昇しさえすれば、他者の存在の知覚と組み合わせることによって、社会的促進が生じることが示された。

第5章では、実験1の結果から、覚醒度を基にした、動因説の再構成を試みた。実験1の結果から動因説において想定されていた“他者の存在の知覚を通じた覚醒度上昇”は、課題遂行量の変化には必ずしも必要ではなく、環境要因などの外的な要因による覚醒度の上昇と他者存在の知覚が生じることによって課題遂行量が上昇することが示された。覚醒度を上昇させる“環境要因”と他者の存在の知覚との組み合わせで社会的促進が生じうる可能性を示した。実験1で、文脈に沿わない外的な覚醒度の上昇を行ったにもかかわらず、他者の存在の知覚と組み合わせることで有意に課題遂行量が上昇したことから、覚醒度上昇に関わる全てを環境要因とした。“覚醒度”による動因説の再構築は、社会的促進となるためには適切な覚醒度の上昇が必要とし、過覚醒あるいは低覚醒のときに社会的抑制が生じることを提案した。しかしながら、今後の課題として、過覚醒及び低覚醒時に社会的抑制が生じることの検討、及び覚醒度の上昇が認められない場合における、社会的促進も抑制も生じないか否かの検討が必要であることを述べた。更に社会的促進は、他者の知覚を通じた覚醒度上昇ではなく、運動性の覚醒度上昇であっても生じることが示されたことから、社会的促進において想定されている覚醒度の定義について再考の必要性があることを述べた。

第3部では、第1部第3章で論じた、動因説の問題点の二つ目である、昆虫、鳥類、哺乳類、ヒトと共通して生じるとしている社会的促進及び抑制が、これまで種を越えた共通性を直接検討していないことに言及し、げっ歯類とヒトの身体的非接触の観察者による社会的促進を比較検討した研究（実験2）について述べた。

第6章では、昆虫における観察効果は、ヒトにおける観察効果とは発生機序が異なる

る可能性を先行研究から示した。また、先行研究から哺乳類と霊長類における観察効果は同様のメカニズムによって生じている可能性が示唆されることにも言及した。実験 2 において、げっ歯類とヒトについて直接比較した。げっ歯類を用いた理由は、前足もしくは腕を伸ばして、エサを掴み、食べるリーチング行動が、その腕、もしくは前足の動き、手首の回転、そして掴み方の行動が、ラット、サル、ヒトの間で類似性が非常に高いことが知られているためであった (Sacrey, Alaverdashvili, & Whishaw, 2009)。これらの先行研究より、実験 2 では、ラットとヒトに共通で観察効果が生じるか否かを検討するための課題として、リーチング課題を採用した。社会的促進が生じたかどうかを検討する指標として、リーチングを行う直前の動作について観察効果が生じるかを検討した。リーチングを行う直前の行動とは、ヒトにおいては食事の前に十分に学習された「いただきます」という行動であり、ラットにおいても十分に学習させた一回転という行動となっており、両行動の構成概念は同一であると考え得られる。いずれの種においても行為者と観察者の間で社会的な相互作用の無い同様な状況を設定した上で、観察者の有無により、リーチング直前の行動について種を越えて観察効果が生じるかどうかを検討した結果、ラット、ヒト、共に頑健な社会的促進が生じた。

第 4 部では、第 1 部第 3 章で論じた、動因説の問題点の三つ目である観察効果と共行動効果が同様に促進、または抑制が生じる効果として同列に扱っているが、両効果が同じようなメカニズムによって生じているかは不明であることについて検討した。社会的促進及び抑制における神経メカニズムの検討はこれまでなされておらず、両効果が脳内においても同様のメカニズムで生じるかは検討されていないので、ラットを用いて観察効果と共行動効果における脳部位破壊実験を検討した (実験 3)。実験 3 の結果と、これまでの「心の理論」などの「社会性」について検討されている先行研究を基に、社会的促進及び抑制の脳内機序解明に向けて今後検討する脳部位について確認した。

第 7 章では、ラットを用いて観察効果と共行動効果における前部帯状回との関連を検討した (実験 3)。実験 3 において、破壊する脳部位として「前部帯状回」に注目したのは、社会的な場面における意志決定 (Hillman & Bilkey, 2012) や、感情的な処理における社会的な行動 (Hadland, Rushworth, Gaffan, & Passingham, 2003; Rudebeck, Walton, Millette, Shirley, Rushworth & Bannerman, 2007) と関連があることが知られているためであった。前部帯状回は社会的促進の主要なプロセスである他個体の存在の知覚にも深く関わっていることが予測されることから、前部帯状回を破壊することによる、観察効果と共行動効果への影響をそれぞれ検討した。第 3 部第 6 章で検討した、ヒトとラットのどちらにも生じた、リーチング行動直前の回転速度への観察効果が、前部帯状回破壊の結果、消失するか否かを検討した。その結果、

前部帯状回が破壊されることで、社会的促進の観察効果が消失することが示された。よって、リーチング行動直前の行動への観察効果は、前部帯状回が機能することが必要であることが示された。続いて、共行動効果における前部帯状回との関連を、破壊実験を用いて検討した。リーチング行動における共行動効果の検討は、装置の構造上、競争場面に近い状況となるため、これまでラットにおいて共行動効果を検討する方法として用いられてきた水飲み行動（James 1960）を用いて、共行動効果と前部帯状回との関連について検討した。その結果、リーチングを用いた観察効果とは異なり、前部帯状回が破壊されていても、共行動効果が消失されないことが示された。このことから、共行動効果は前部帯状回が機能せずとも生じることが示された。しかしながら、水飲み行動における、前部帯状回破壊による共行動効果の発現が、水飲み行動という課題の特異性である可能性が考えられたため、水飲み行動における、前部帯状回破壊による観察効果への影響を検討した結果、観察効果が消失された。以上のような結果から、これまで同じメカニズムによって生起していると想定されてきた、観察効果と共行動効果は、脳内では別部位によって支えられていることが示された。

第 8 章では、「心の理論」などの社会性について検討されてきた先行研究を基に、社会的促進及び抑制の脳内機序解明に向けて今後検討する脳部位について論じた。観察効果が帯状回の機能と関係があることが示唆されたことから、観察効果は心の理論と密接に関係するメンタライジングシステムと関係すると考えられる。したがって、観察効果が生じるには「なぜ他者が観察しているのか」を予測できることが重要なプロセスである可能性がある。一方で、共行動効果は帯状回の機能と関係がないことが示されたことから、「他者の運動を知覚する」ことが重要である可能性がある。もし他者の運動の知覚によって生じる場合、他者の運動理解に関わる脳システムであるミラーニューロンシステムが関連している可能性が考えられる。このことから共行動効果の脳内システムを明らかにするには運動野に注目して検討することが必要であることを述べた。

第 5 部第 9 章では、これまで検討した実験 1, 2, 3 を概観し、動因説の再構築に関わる要因を提案した（図 1）。実験 1 の結果から、覚醒度への影響を促す環境要因を追加し、適切な覚醒度の上昇による促進効果と、過覚醒や低覚醒による抑制効果、そして覚醒度の変化が伴わない結果としての個別条件との遂行量の増減がない場合を想定した。実験 2, 3 の結果から、共行動効果をミラーニューロンシステムと関連があると想定し、より低次な駆動とし、その後観察される理由の理解に基づく観察効果が昆虫では起きず、より高次な処理とした。覚醒度の動因説において説明しきれていない先行研究を基に、理論の再構築の展望を示し、社会的促進及び抑制の発生機序を過不足なく説明できる可能性を示した。終章として、社会的促進及び抑制の今後の展望を論じた。

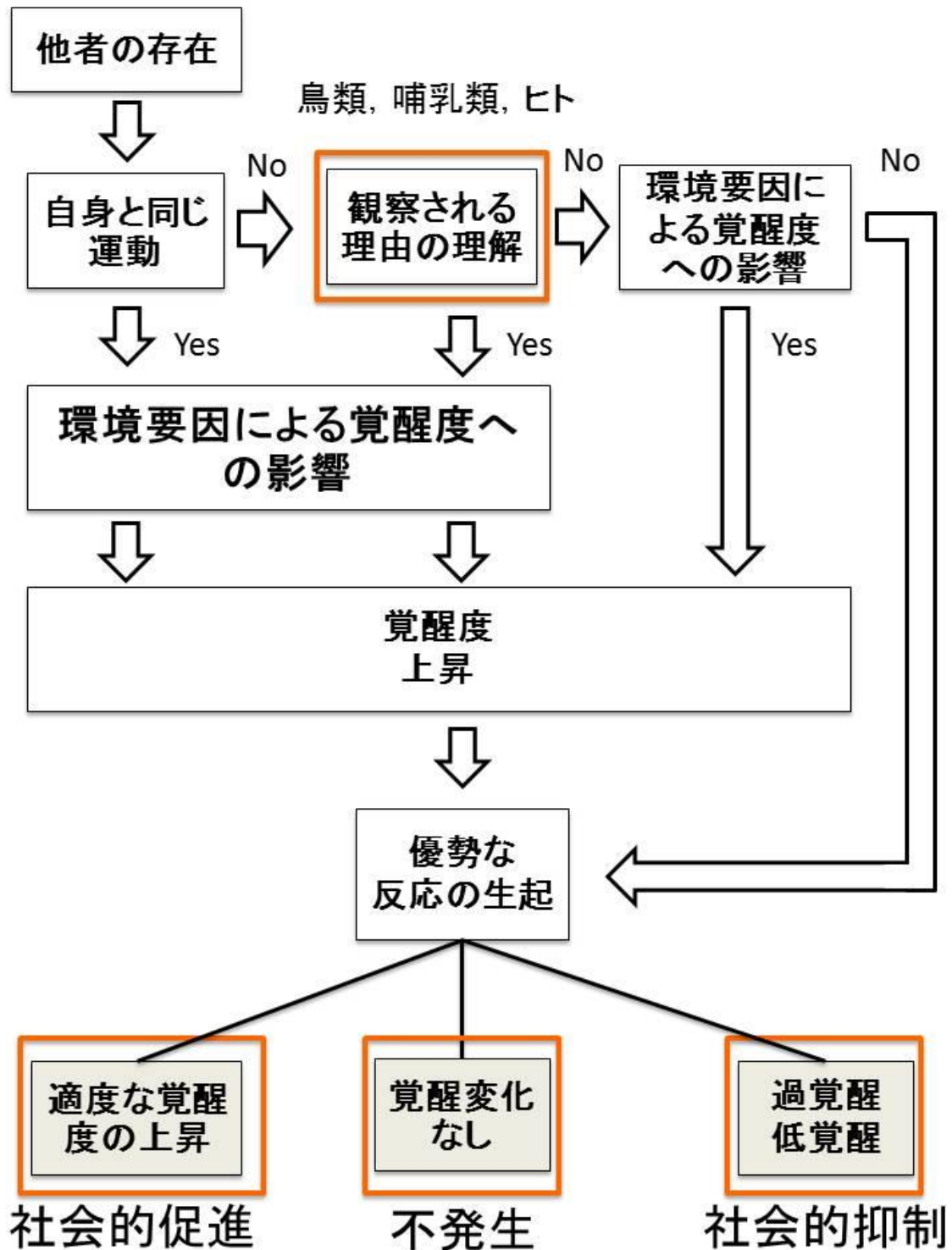


図 1. 動因説の再構築モデル：実験 1 にて，覚醒度上昇に影響を及ぼす環境要因について検討し，覚醒度の変化による社会的促進，抑制，または不発生の可能性について示した。実験 2 にて，ラットとヒトで，観察効果が共通して生じることを示した。実験 3 にて，共行動効果は観察効果に比べてより低次の脳機能の可能性を示した。

本論文と公刊されている論文との対応関係について

第1部

・請園正敏 (2015). 社会的促進の研究史と今後の課題. 明治学院大学大学院心理学研究科心理学専攻紀要, 20, 1-12.

第2部

・Ukezono, M., Nakashima, S. F., Sudo, R., Yamazaki, A., & Takano, Y. (2015). The combination of perception of other individuals and exogenous manipulation of arousal enhances social facilitation as an aftereffect: re-examination of Zajonc's drive theory. *Frontiers in psychology*, 6, 1-12.

第3部

・Takano, Y., & Ukezono, M. (2014). An experimental task to examine the mirror system in rats. *Scientific reports*, 4, 1-5.

第4部

・請園正敏 (2015). 社会的促進の観察効果と共行動効果は発生機序が異なる 日本心理学会第79回大会

第5部

・未公刊