社会的促進における媒介要因としての生理的覚醒水準¹

東海女子大学 大 平 英 樹
文教大学 丹 治 哲 雄

A mediating role of physiological arousal in social facilitation

Hideki Ohira (*Department of Psychology, Tokai Women's College, Kakamigahara, Gifu 504*) and Tetsuo Tajimi (*Department of Psychology, Faculty of Human Science, Bunkyo University, Koshigaya, Saitama 373*)

An experiment was conducted to examine the mediating role of physiological arousal in social facilitation. It was hypothesized that the elevation of arousal level by the presence of other persons or evaluative apprehension would facilitate task performance. Twenty-four male and 24 female college students performed simple task alone, with a cooperative person, or with a competitive person. One half of the subjects was given an instruction which would produce evaluative apprehension. Subjects' skin potential responses were measured as the indices of physiological arousal. Although the hypothesis was supported by the analysis of psycho-physiological index, but it was not at all by the self-reported index of arousal.

Key words: social facilitation, physiological arousal, evaluative apprehension, skin potential responses.

社会的促進の動因理論 (Zajonc, 1965, 1980) は他者の存在は生理的な覚醒水準 (arousal) を上昇させ、その結果動因を高めて優勢な行為の遂行を促進すると説明する。同様に社会的促進を説明する理論には、様々な対人的・環境的要因が個人の覚醒水準を高めるということを前提としているものが多い (例えば Kahneman, 1973; Cohen, 1978)。しかし、これまでの自律系の生理的指標を用いた研究は、この対人的・環境的要因の覚醒水準に対する効果を支持する一貫した結果を提出しているとはいえない。手掌部発汗や筋緊張を指標とした研究では他者の存在により覚醒水準の上昇がみられたとする例が比較的多いが (Geen, 1976 など)、皮膚抵抗水準や心拍を指標とした研究では否定的な結果が得られている (Geen, 1979 など)。また我が国ではこれまで自己評定をもって生理的覚醒の指標とする研究が多く (外山, 1982 など)、社会的促進が生起する場面で直接生理的指標を測定した例は少なかった。宮本 (1989) は心拍を指標として測定を行っているが、他者存在が覚醒に及ぼす効果を十分に検証するには至っていない。

そこで本研究では、覚醒水準に関係すると考えられる

指標のうち、社会的促進の研究でこれまで扱われることの比較的少なかった皮膚電位反応 (Skin Potential Responses: SPRs) を測定し、社会的促進状況における生理的効果を検討する。さらに生理的覚醒水準を状況と行動の間に媒介して機能する要因としてとらえて、社会的促進現象に対するその影響を検討することを目的としている。要因としては社会的促進研究において一般的な規定因とみなされている他者存在と評価懸念 (自己の遂行が他者から評価されることへの不安) をとりあげ、それらの要因が生理的覚醒を上昇させ、それによって課題遂行量が増加するという仮説を検証する。

方 法

被験者 大学生 48 名 (男子 24 名, 女子 24 名) を男女の比率を一定として、6 つの群にランダムに振り分けた。

実験計画と課題 独立変数としては課題状況と評価懸念を操作した。課題状況は、単独作業条件 (1 人のみで作業)、共同作業条件 (他者と共に作業するが、遂行量は 2 人の合計のみ算出と教示)、独立作業条件 (他者と共に作業し、遂行量は 1 人ずつ算出と教示) の 3 条件を設定した。評価懸念については、自分の遂行量への関心を高めるような教示を与える、与えないの 2 条件を設定した。

手続き 被験者は“作業時における生理的变化に関する実験”というカバーストーリーのもと、単独作業条

¹ 本研究は、筆者らの指導による文教大学人間科学部平成元年度卒業生坂下公子氏の卒業論文に基づいている。ここに記して感謝します。また、本研究の一部は日本心理学会第 54 回大会において発表された。

件では1人で、その他の条件では被験者を装った実験協力者とともに実験室に入った。被験者の非利き手の前腕内側部と手掌母指球部に電極を装着し、実験操作前の覚醒水準の基準とするため、3分間安静状態で SPRs の測定を行った(東亜電波工業株式会社製高感度2ペン記録計 200A による)。以後 SPRs の測定は実験中を通して行われた。

続いて、被験者に対して課題についての教示を行った。本研究で使用した課題は、被験者席の前の壁面に設置されたランプが点灯している間に、できるだけ多くの回数ボタンを押すというものであった。1試行は5秒間であり、各群とも連続して5試行を行った。単独条件の被験者はこの教示を1人で聞き、共同条件と独立条件の被験者は実験協力者とともに教示を聞いた。この際、共同条件ではボタン押し回数は被験者と実験協力者の合計のみが記録されると告げ、独立条件では2人のボタン押し回数は別々に記録されると告げた。さらに続けて、評価懸念有り条件の被験者には、この課題はある種の運動能力及び知的能力と関係があること、今までの被験者のうちでは最高成績が62回であることを告げた。評価懸念無し条件ではこの教示は行われなかった。

この後練習試行を1回行い、被験者の質疑に応じてから本試行5回を行った。各試行中には被験者の SPRs とともに、ボタン押し回数が測定された。課題終了後、3分間の安静期間を設けて SPRs の測定のみを行った。この後、電極を除去してから、被験者に実験質問紙への記入を求めた。この質問紙では、各群ともに課題中の集中の度合い、緊張の度合い、課題の退屈さ、ボタン押し成績への懸念、課題への努力の度合い、をそれぞれ7段階で評定させた。また、共同条件と独立条件の被験者には、実験協力者に対する好意度、実験協力者の既知/未知、実験協力者への懸念、それぞれ7段階で評定させた。

最後に実験についての説明(debriefing)を行い、被験者が実験の意図に気付いていないことを確認した。

結 果²

課題遂行量の分散分析 5試行のボタン押し回数を合計した数値の分布をみると、正の歪みを示していた。そこでこの数値に対数変換を施したものを個人の課題遂行量として扱う。まず課題状況と評価懸念を独立変数とした2元配置の分散分析を行った。その結果、評価懸念の主効果が有意であり($F(1, 42)=5.37, p<.01$)、評価懸念がある場合の方が課題遂行量は多くなることが明らかに

なった。しかし課題状況の主効果は有意でなく、他者の存在の影響やそのあり方の影響ははっきりしたものではなかった。また交互作用も有意ではなかった。

SPRs の分析 実験前安静期における SPRs 頻度の分布は指数型を示していたので、1を加えた後開平変換処理し、これに対して2元配置の分散分析を行った。その結果、いずれの主効果、交互作用とも有意ではないことが示された($F(2, 42)=0.28, ns$; $F(1, 42)=1.54, ns$; $F(2, 42)=0.05, ns$)。これにより、実験操作前における各群の被験者の生理的状態には差がないことが確認された。実験要因が生理的変数に及ぼす影響を調べるために、実験操作前後の SPRs 頻度の変化量を検討した。実験前安静期3分と実験教示後3分の SPRs 頻度から、初期値の法則を考慮して自律機能安定性尺度(石橋, 1973)³により変化量の指標を算出した。この値が大きいほど、SPRs 頻度の増加が大きいことをあらわしている。実験群ごとの SPRs 頻度の変化量を Fig. 1 に示した。これによれば、評価懸念がある場合の方がない場合に比べて SPRs 頻度の増加が大きいといえる。また課題状況別にみると、独立条件が他の条件に比べて増加の度合いが大きいことがみてとれる。2元配置の分散分析を行うと評価懸念と課題状況の主効果はいずれも有意、またはその傾向にあった($F(1, 42)=15.85, p<.01$; $F(2, 42)=2.75, p<.075$)。さらに Duncan 法による多重範囲検定を行う

Fig. 1. 各作業状況における SPRs 変動量。

³ 自律機能安定性尺度 (ALS) の得点は、以下の式によって算出される。

$$ALS = 50 + 10 \times \frac{Y_{\bar{x}} - X_{\bar{x}} \times r_{XY}}{(1 - r^2_{XY})^{1/2}}$$

ただし、 $X_{\bar{x}}$ は刺激前のレベルを、 $Y_{\bar{x}}$ は刺激後のレベルを $\bar{x}$ 得点で示したもので、 r_{XY} は X と Y の相関係数である。

² 本研究のデータ集計及び分析は、文教大学電算室において、そこに収録されている SPSS-X プログラム・パッケージを用いて行った。

と、評価懸念のない3群と評価懸念のある3群の間に有意な差がみられた。さらに評価懸念のある条件のうち独立条件と他の2群の間に有意な差がみられた。これにより Fig. 1 にみられる傾向は統計的にも裏付けられた。SPRs 頻度の変動にみられるこれらの結果より、独立変数に関する実験操作は被験者の覚醒水準に影響を及ぼしていたことが推測できる。すなわち評価懸念がある場合、また共同行為者たる他者が存在してかつ遂行量が個別に測定される場合には覚醒水準は上昇することがうかがわれた。以上の結果から、本研究では SPRs 頻度を覚醒水準の指標とみなして以後の分析を行う。

次に、動因理論などから予想される覚醒水準と遂行量の正の相関関係について検討した。この結果は Fig. 2 に示されており、1つのはずれ値を除けば両者の間に比較的確な相関関係がみてとれる ($r(48) = .33, p < .01$)。特に評価懸念がある場合には覚醒水準は全体的に高く、遂行量も大きくなっており、さらに覚醒水準と遂行量の間の相関がよりはっきりしたものになっていることがわかる。

パス解析 覚醒水準が、実験操作と遂行量の間で媒介要因として働いているという予測を検討するために、Fig. 3 のような因果モデルを設定して重回帰分析によりパス解析を実行した。この際、2つの独立変数はいずれもダミー変数として扱った。この結果、5%水準で有意であったパスだけをパス係数とともに Fig. 4 に示した。これにより、分散分析の結果と同様に評価懸念と課題状況では独立条件のみが覚醒水準に影響していることが明らかになった。また課題の遂行量に影響しているのは覚醒水準のみであり、2つの独立変数は直接的には遂行量に影響していないことが明らかになった。

質問紙の結果 各群に共通した項目である、集中の度合い、緊張の度合い、課題の退屈さ、成績への懸念、課

題への努力のそれぞれについて2元配置の分散分析を行った。この結果、これらの項目のいずれにおいても主効果、交互作用ともに有意な水準には達しなかった。これらのうち、集中の度合い、課題の退屈さ、課題の努力は、実験に使用した課題の性質を確認するためのものであった。平均値をみてみると、各群ともに課題に対して、“やや集中して (5.08)” “多少退屈に感じつつも (3.42)” “かなり努力した (5.96)” (括弧内は全被験者の平均評定値) と感じていたことが示された。また緊張の度合いは覚醒水準の意識される側面に対応する項目であるが、生理的指標の結果とは異なり群間に差がみられなかった。さらに成績への懸念は、評価懸念の要因によって操作される心理的状態の意識的側面に対応する項目であるが、ここでも意識レベルでは群間に差がなかったことが明らかになった。

次に、実験協力者に対する好意度、実験協力者の既知/未知、実験協力者への懸念のそれぞれの項目について、検討した。これらの項目は共同条件と独立条件のみについて回答させるものであるため、それらの条件と評価懸念有り/無し、の2要因 2×2 水準の分散分析を行った。そのうちで実験協力者の懸念の項目において、課題状況の主効果が有意であった ($F(1, 28) = 75.00, p < .01$)。これは独立条件の方が共同条件に比べて、被験者がより実験協力者を気にしていたことを示すものであった。その他の項目は主効果、交互作用いずれも有意ではなかった。

Fig. 2. SPRs 数と作業遂行量の相関図。

Fig. 3. 実験操作・覚醒水準・作業遂行量のための因果モデル。

Fig. 4. パス解析結果。

考 察

本研究により、他者の存在と評価懸念という2つの社会的要因が SPRs という自律神経系の生理的反応に影響を与えることが明らかになった。特に、他者が存在する場合でも、個人の成績が問われない共同条件では SPRs 頻度は増加せず、成績が個人ごとに問われ他者との比較が問題になる独立条件では顕著な増加がみられた。SPRs 頻度の変動は、ランプの点灯やボタン押しの作業からいくぶん影響を受けている可能性もある。しかしそれを考慮しても、本研究の結果は、動因理論が予測するように他者の存在と評価懸念が生理的覚醒水準を高めるように影響していたことを示唆するものと考えられる。

さらに、他者の存在は課題遂行量に直接的な効果を及ぼしていず、覚醒水準の上昇を通じて間接的に効果を及ぼすことが検証された。評価懸念の遂行量に対する効果は分散分析では有意であったが、パス解析の結果をみると、これについても直接的効果よりも覚醒水準を通じた間接的効果の方がはるかに大きいことが明らかになった。これらの結果から、生理的覚醒水準は社会的促進の現象において、対人的・環境的要因と行動の間に介在し、媒介要因として機能しているという予測がほぼ支持されたといえるだろう。

また、質問紙の分析結果によると覚醒水準や課題遂行に対する努力の自己評定には群間で差がみられなかった。これは覚醒水準の上昇やそれによる遂行の促進が、必ずしも個人に意識されないレベルで起こるものであることを示唆している。それゆえ、覚醒水準の指標として被験者の自己報告を用いることには慎重を期す必要があるであろう。

今後、社会的促進における生理的要因の影響をさらに詳細に検討するために、複数の自律系指標を同時に測定する研究がなされるべきである。また、本研究では特にボタン押しという運動的課題を用いたが、認知的課題な

ど、他の遂行に対する生理的要因の効果についても今後検討されるべきである。

引用文献

- Cohen, S. 1978 Environmental load and the allocation of attention. In A. Baum, J.E. Singer & S. Valins (Eds.), *Advances in environmental psychology: Vol. 1. The urban environment*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates. Pp. 1-29.
- Geen, R.G. 1976 The role of social environment in the induction and reduction of anxiety. In C.D. Spielberger & I.G. Sarason (Eds.), *Stress and anxiety vol. 3*. Washington, D.C.: Hemisphere. Pp. 253-259.
- Geen, R.G. 1979 Effects of being observed on learning following success and failure experiences. *Motivation and Emotion*, 3, 355-371.
- 石橋富和 1973 心肺機能測定法 荻坂良治(編) 心理学研究法 3 東京大学出版会 Pp. 77-101.
- Kahneman, D. 1973 *Attention and effort*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- 宮本正一 1989 観察者の存在が自己評価反応と心拍とに及ぼす効果 実験社会心理学研究, 29, 35-43.
- Moore, D.L., & Baron, R.S. 1983 Social facilitation: A psychophysiological analysis. In J.T. Cacioppo & R.E. Petty (Eds.), *Social psychophysiology: A source book*. New York: Guilford Press. Pp. 434-466.
- 外山みどり 1982 共行動状況における社会的促進について 末永俊郎(編)社会的促進状況における情報処理過程の研究 東京大学文学部 Pp. 75-82.
- Zajonc, R.B. 1965 Social facilitation. *Science*, 149, 269-274.
- Zajonc, R.B. 1980 Feeling and thinking: Preferences needs no inference. *American Psychologist*, 35, 151-175.

—1990. 4. 18. 受稿, 1991. 7. 13. 受理—