

NIRSを用いた説得話題思考過程における脳活動の検討¹⁾

— NIRS を使用して —

Brain activity during persuasive-information processing:
A study using NIRS.

伊藤 君男 齊藤 由里

Kimio ITO Yuri SAITO

キーワード：NIRS, 説得の二重過程モデル, 脳活動, 認知反応分析

Key words : NIRS, dual process model of persuasion, brain activity, cognitive response.

要約

本研究は、Cacioppo et al.(1982) と伊藤・石田 (2004) の実験方法を用いることにより、説得話題の思考時の脳活動を検討するものである。実験参加者は 25 名であり、好ましい話題と好ましくない話題について 20 秒間、思考するように求めた。その思考期間の oxy-Hb 量が NIRS を使用して測定された。その結果、すべての条件において、ベースライン区間に比較して、思考期間における oxy-Hb 量の増加が認められた。最後に、説得研究に対する、これらの結果の意義や限界、そして心理生理学的アプローチの有効性について議論された。

Abstract

The present study investigated brain activity while the participants were thinking about issues, using Cacioppo et al.(1982)'s and Ito & Ishida(2004)'s experimental procedure. Twenty-five participants were asked to think about either pro-attitudinal or counter-attitudinal issues during a period of 20 seconds. We recorded changes in oxygenated hemoglobin (O₂Hb) level from participants who were thinking about issues. In all conditions, each O₂Hb levels were enhanced in both pro-attitudinal and counter-attitudinal issues. This result did not support findings reported by Ito & Ishida(2004) that EEG activity was enhanced during thinking about counter-attitudinal issues. The significance and limitations of the present findings, and the utility of psychophysiological approaches in persuasion research were discussed.

問題

説得は言語を手段とした説得者による被説得者に対する態度変容の試みである。そのため、説得研究は、特に態度変容に影響を与える変数に関心を抱き、その説得効果を検討することが、その主たる領域であると考えられてきた。説得効果を規定する変数は、説得者、被説得者、メッセージ、文脈などのカテゴリーに分類されており、Hovland, Janis, & Kelley (1953)の研究も含め、初期の説得研究においては、これらの変数による態度変容に対する直接の効果が検討されてきた (Chaiken, Wood, & Eagly, 1996)。その当時は比較的単純な効果が予測されていたが、説得者の信憑性や人の情動状態などの単純な変数でさえ、まったく正反対の知見が得られていた。たとえば、説得者の信憑性のような明確な変数であっても、信憑性の増加と共に説得効果も高まることを示した Hovland & Weiss(1951)の研究と信憑性の増加は説得効果を増加させないことを示した Sternthal, Dholakia, & Leavitt (1978)の研究という矛盾する結果が得られていた。これらの矛盾した結果に対する1つの解決は、各々の結果は異なった心理的過程によって得られていると考えることである。このように、説得における心理的過程を考慮することなしに説得変数の効果は説明不可能である。そして、社会的認知のアプローチによって、その過程の検討が可能になったのである。

社会的認知のアプローチに基づく説得研究では、説得的メッセージを被説得者が受け取っている際に生起する思考を、認知反応分析 (cognitive response analysis) を用いて分析することにより、説得の過程における内的情報処理についての検討を可能にした。認知反応を測定する方法としては、主に Brock(1967)や Greenwald(1968)によって提唱された思考リスト法 (thought list technique) が用いられる。思考リスト法は、被説得者に説得的メッセージを受け取っている間に浮かんだ思考をすべて書き出させ、その内容を符号化することによって、その内的情報処理を検討する方法である。これらの方法によって、メッセージなどに関する情報処理についての量 (たとえば、どの程度メッセージについて熟慮したか否か) や質 (たとえば、唱導方向に対して好意的か否か) の検討が可能になったのである。

これらの方法を用いて、説得の過程を分析した結果、説得に関わる情報処理において、高い認知的負荷を必要とする精緻な処理と必要としない非精緻な処理という2種類の異なった処理モードの存在が明らかになってきた (Chaiken, Liberman, & Eagly, 1989; Petty & Cacioppo, 1986)。この2つの異なった処理モードを説明するために、説得の二重過程モデル (dual-process model of persuasion) が提唱された。現在、二重過程モデルには、2つのモデルが存在する。1つは Chaiken(1980), Chaiken et al. (1989)のヒューリスティック・システムティック・モデル (Heuristic-systematic Model) であり、もう1つは Petty & Cacioppo (1981; 1986)の精緻化可能性モデル (Elaboration Likelihood Model) である。これらの二重過程モデルが画期的であったのは、説得的メッセージの処理には異なった2種類のモードがあることを

提起し、各々の異なった処理モードでは説得効果に影響を与える要因が異なっていることを明らかにした点である。前述した信憑性の増加と共に説得効果も高まるという結果と、信憑性の増加は説得効果を増加させないという結果の非一貫性は、以下のように捉えることが可能である。前者の実験では非精緻な処理がなされたため説得者の信憑性のような単純な情報が積極的に説得効果に影響を与えた。一方、後者は精緻な処理がなされ、説得的メッセージの内容をよく吟味したと考えられるため、説得者の信憑性の要因が説得効果に影響を与えなかったと考えられるのである。

上述のように、社会的認知のアプローチに基づく説得研究においては、説得的情報に対する被説得者の情報処理を、思考リスト法などによる認知反応を測定することにより観察し、特に情報処理の精緻さに焦点があてられてきた。しかし、現在の説得研究には、認知反応の測定以外に、被説得者における説得的情報の処理過程を観察する方法がほとんど存在しないという問題点がある。もし、説得的情報の処理過程に関心を向けるならば、様々な方法により、その処理過程の観察・検討を試みられる必要があると考えられる。

近年、脳に関する様々な生理指標を用いた測定法が発達し、脳内における様々な情報処理過程が探索されるようになってきた。説得に関する情報処理過程についても、生理指標を用いることにより、その過程について、より詳細かつ新たな情報を得ることが可能になるかもしれない。

説得的コミュニケーションにおける EEG 活動の半球差の検討を目的とした Cacioppo, Petty, & Quintanar (1982) の研究は、脳波という生理指標を用いて、説得に関する情報処理過程を検討しようとした数少ない研究の 1 つである。この Cacioppo et al. (1982) の研究においては、左半球が言語的分析的な機能に深く関わっており、右半球が「総括的心象形成 (global ideation)」に深く関わると同時に単純な処理に関わると指摘している Tucker (1981) の機能的分類に従い、精緻な処理では左半球が優位に、精緻でない処理では右半球が優位になると仮定していた。特に実験 3 では、長時間の態度対象に対する思考は態度の感情的極性化を生じさせるという、Tesser (1978) が示した知見に基づき、説得話題に対する長時間の思考 (90 秒) は、短時間の思考 (20 秒) に比較して、半球活動が右側にシフトすると予測して、実験をおこなった。その結果、EEG (alpha 波) の P3-P4 左右差 ($[P4-P3] / [P4+P3] \times 100$) において有意な差が認められ、仮説が支持された。ただ、この研究は、従来の説得研究のように、説得的メッセージを被験者に与えるものではなく、(説得) 話題のみを提示し、被験者にその話題について思考させるという方法を用いているものであり、説得研究としては十分ではないかもしれない。しかし、説得的情報の精緻な処理過程を探索するためのツールとしての生理指標の意義を見出しているという点においては、非常に重要であろう。

伊藤・石田 (2004) は、Cacioppo et al. (1982) の実験パラダイムを使用し、頭皮全体に複数の多電極を装着して、EEG (Electroencephalogram) を測定し、頭皮上電位分布図を作成するマッ

ピング法を用いて、説得話題思考時の脳活動の測定を試みた。その結果、Cacioppo et al. (1982)の実験とは異なり、顕著な左右差は認められなかった。しかし、マッピングでは、 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 β の周波数帯域において、好ましくない話題でパワー値の増大という結果が認められた。説得の二重過程モデルにもとづく実験において、被説得者の態度と説得的メッセージの唱導方向が一致しない場合に、精緻化処理が促進されることが認知反応の分析などから認められているが (Maheswaran & Chaiken, 1991)、伊藤・石田 (2004) は、この結果も好ましくない話題の場合に、話題に関して活発な処理がなされていたことの反映ではないかと推察し、脳活動の測定から説得的情報に関する精緻な処理が観察可能ではないかと結論づけた。

しかし、伊藤・石田 (2004) は EEG を指標として使用したが、そもそも EEG が説得に関する情報処理過程をよく反映するものであるか否かは問題であり、他の測定指標を検討してみる必要があると考えられる。したがって、本研究では、非侵襲的で簡便なツールである NIRS (near-infrared spectroscopy: 近赤外分光法) を用いて、検討するものとする。

NIRS は、頭部などに対して透過性が高い近赤外線を外部から照射し、身体の組織を透過してきた光を分析することにより、組織を流れている血液中のヘモグロビン酸素化状態を調べる方法である。脳の活動している部位は血流が増加すると考えられるため、NIRS は oxy-Hb (酸化ヘモグロビン) の増加と deoxy-Hb (脱酸化ヘモグロビン) の減少を観測することにより、脳の活動状態を検討することが可能となる。

方法

実験参加者: 大学生 25名 (男性 2名, 女性 23名)。

説得話題: 説得話題は、好ましい話題と好ましくない話題の 2 種類を事前に用意し、計 4 種類を用いた。好ましい話題は「高速道路の値下げ」「学費の値下げ」であり、好ましくない話題は「就職率の低下」「原子力発電所の建設」であった。これらの話題の選択では、14名の大学生を参加者とし、9 個の説得話題を評定させる予備調査をおこなった。好ましさの評定 (1=非常に好ましくない~7=非常に好ましい, 7 段階尺度) で、もっとも好ましく評定された話題は「高速道路 ($m=5.7$)」「学費 ($m=5.9$)」であり、もっとも好ましくないと評定された話題は「就職率 ($m=1.4$)」「原子力発電 ($m=3.1$)」であったため、これらの話題を本実験に使用した。

実験デザイン: 2 (測定部位: 左・右) \times 2 (話題の好ましさ: 好・嫌)。

装置: 実験進行用のパーソナル・コンピューター (FM-V, 富士通社製) と脳活動測定用の 2 チャンネル NIRS 装置 (NIRO-200, 浜松ホトニクス社製) を使用した。

態度と認知反応の測定: 態度は、「賛成-反対」「好ましい-好ましくない」の 2 項目 (7 段階) で測定された。認知反応は思考リスト法を使用して測定した。話題思考時に実験参加者の頭に浮かんだ思考を、3 分間の制限時間で全て書き出させた。この思考リスト法で得られた被験者の認

知反応を、筆者と実験条件について何も知識を持たない評定者の2名でコーディングした。分類手順としては、まず、思考の総数を算出して、その後、好意的思考、非好意的思考、無関連な思考に分け、その個数を数えた。

手続き：各試行は、Super Lab 2.0 を使用し、進行を統制した。1 試行は、ベースライン期間 (20sec)、説得話題の呈示期間 (3sec)、説得話題についての思考期間 (20sec)、態度と認知反応の測定 (約 180sec)、以上の順序でおこなった。

ベースライン期間は NIRS におけるベースラインの測定期間であり、パソコンの画面上に「+」の注視点を提示した。この間、実験参加者には「できる限り何も考えないよう」教示した。説得話題についての思考期間は、ベースライン期間と同様にパソコンの画面上に「+」の注視点を提示した。ここでは、「説得話題の呈示期間」に「パソコン上に提示された話題について、積極的に考えるよう」教示した。態度と認知反応測定の期間では、パソコンではなく、質問紙を用いて態度と認知反応を測定した。4つの各々の話題について、これらの順序で試行を繰り返した。各話題の呈示の順序はランダムとした。すべての実験終了後に、認知欲求を、神山・藤原(1991)による日本語版の尺度を用いて測定した。

なお、実験参加者は、NIRS 装置を左右前額部 (Fp1-2 近傍) に装着され、脳活動を測定された。

結果

態度：態度得点は、2 種類の説得話題に対する各々の尺度の合計点を算出した (表 1)。好ましい

表 1 「賛成-反対」「好ましい-好ましくない」尺度別の態度得点の平均値

賛成-反対		好ましい-好ましくない	
話題：嫌	話題：好	話題：嫌	話題：好
5.4	12.1	5.3	11.7

話題と好ましくない話題の合計点の間で、 t 検定を行った結果、「賛成-反対」の項目 ($t(24) = 10.00, <.001$) でも、「好ましい-好ましくない」の項目 ($t(24) = 11.50, p <.001$) でも有意差が認められた。これらの結果より、話題の好ましさの操作は妥当であったと言える。

生理指標：説得話題に関する思考によって、ベースラインからどれくらい oxy-Hb 量が増加したかという変化量を測定部位ごとに算出した (task M-baseline M)。算出した変化量について、 2×2 の分散分析を行った結果、主効果および交互作用はなく (図 1)、説得話題や測定部位での差は認められなかった。

脳活動の程度を検討するために、1 サンプルの t 検定をおこなったところ、すべての条件で有意であった (好・右: $t(24) = 3.83, p <.001$; 好・左: $t(24) = 4.99, p <.001$; 嫌・右: $t(24) = 2.61, p <.01$; 嫌・左: $t(24) = 4.04, p <.001$)。

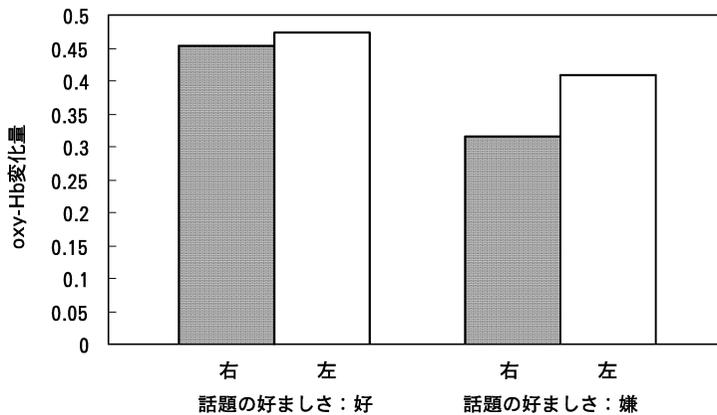


図1 説得話題と測定部位の相違によるoxy-Hb変化量

認知反応：被験者の思考の総数を好ましい話題と好ましくない話題ごとに算出し、それらの中で t 検定を実施したところ、有意差は認められなかった ($t(24)=1.39$, $n.s.$; 好ましい話題: $m=6.3$, $SD=2.3$; 好ましくない話題: $m=.0$, $SD=1.9$)。

次に、好ましい話題と好ましくない話題に対する好意的思考・非好意的思考の各々を算出した。それらの思考数および思考の総数と oxy-Hb 量との間での相関を検討したところ、いずれの思考数においても有意な相関は認められなかった (表2)。

表2 各条件ごとの oxy-Hb 量と各話題における認知反応量との相関

	好ましい話題に対する好意的思考	好ましい話題に対する非好意的思考	好ましくない話題に対する好意的思考	好ましくない話題に対する非好意的思考
好ましい話題・右前頭	-0.0063	0.0653		
好ましい話題・左前頭	-0.0756	-0.0873		
好ましくない話題・右前頭			-0.1516	-0.2648
好ましくない話題・左前頭			-0.0398	-0.271
認知欲求得点	0.1459	-0.3417	0.0821	-0.0647

考察

まず、話題の相違と測定部位とは関係なく、oxy-Hb 変化量が増加していることから、説得話題に対する思考を NIRS によって測定された脳活動が反映していると推察された。しかし、伊藤・石田 (2004) に示されたような、説得情報に関する思考の過程の相違は NIRS の結果には反映されなかった。したがって、説得の二重過程モデルが想定している精緻な処理については、NIRS の測定によって検出されなかったという結果となった。しかし、本研究の結果が、即座に説得研究の思考過程の検討における NIRS の使用の無意味さを意味しているかと言えばそうではない。本研究は、実験として十分ではない点もあるため、実験の改善によって、その関連性がより明確になることも考えられる。本研究の問題点をここでいくつか挙げてみよう。

まず、第1の問題点は、Cacioppo et al. (1982) の実験方法と同一なものとしたとはいえ、今回の実験は話題を提示しただけである。説得に関する情報処理過程を検討するためには、やはり、説得的メッセージを処理する過程を検討する必要がある。また、第2の問題点として、NIRSのベースライン区間で「何も考えないよう」と教示しているが、被験者の内省からも「考えないことは困難である」旨が多数報告された。したがって、ベースライン期間にも何らかの思考がなされていると考えられるため、ベースライン区間から oxy-Hb 量に変化したかを検討する分析が適切であるかの懸念は残る。したがって、分析区間についても今後の検討課題であろう。第3の問題として、本研究では、NIRS 装置を左右前額部に装着することで、主に前頭部の活動を測定していたが、その部位（付近）を測定することが妥当であるのかという疑問が残る。今回の実験では測定装置の制約があり、それらの部位の測定をおこなったが、説得に関する情報処理について、どの部位を測定することが適切であるのかは、今後、良く検討していく必要があるように思われる。

引用文献

- Brock, T. C., (1967) Communication discrepancy and intent to persuade as determinants of counterargument production. *Journal of Experimental Social Psychology*, 3, 269-309.
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., & Quintanar, L. R., (1982) Individual differences in relative hemispheric alpha abundance and cognitive responses to persuasive communications. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 623-636.
- Chaiken, S., (1980) Heuristic versus systematic information processing and use of source versus message cues in persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 752-756.
- Chaiken, S., Liberman, A., & Eagly, A. H., (1989) Heuristic and systematic information processing within and beyond the persuasion context. In J. S. Uleman & J. A. Bargh (Eds.), *Unintended thought*. New York: Guilford Press. Pp.212-252.
- Chaiken, S., Wood, W., & Eagly, A. H., (1996) Principles of persuasion. In E. T. Higgins & A. W. Kruglanski (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic principles*. New York: Guilford Press. Pp.702-742.
- Hovland, C. I., Janis, I. L., & Kelley, H. H., (1953) *Communication and persuasion*. New Haven: Yale University Press.
- Hovland, C. I., & Weiss, W., (1951) The influence of source credibility on communication effectiveness. *Public Opinion Quarterly*, 15, 635-650.
- 伊藤君男・石田光男 (2004) 説得話題の思考時における脳波トポグラフィの分析 —Cacioppo et al. (1982)の再検討— 愛知学院大学心身科学部紀要 1, 9-16.
- 神山貴弥・藤原武弘 (1991) 認知欲求尺度に関する基礎的研究 社会心理学研究 6, 184-192.
- Maheswaran, D., & Chaiken, S., (1991) Promoting systematic processing in low-motivation

- settings: Effect of incongruent information on processing and judgment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 13-25.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T., (1981) *Attitude and persuasion: Classical and contemporary Approaches*. Iowa: Wm. C. Brown.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T., (1986) The elaboration likelihood model of persuasion. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*. Vol.19. New York: Academic Press. Pp.123-205.
- Sternthal, B., Dholakia, R., & Leavitt, C., (1978) The persuasive effects of source credibility: A test of cognitive response analysis. *Journal of Consumer Psychology*, 4, 252-260.
- Tesser, A., (1978), Self-generated attitude change. In L. Berkowitz (Ed.). *Advances in experimental social psychology*. Vol.11, New York: Academic Press. Pp.289-338.

1) この研究の一部は、日本心理学会第73回大会、日本説得交渉学会第2回大会で発表された。