



Title	線画プライミング課題における事象関連電位後期成分
Author(s)	村田, 祥子
Citation	北海道大學教育學部紀要, 61, 199-204
Issue Date	1993-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/29409
Type	departmental bulletin paper
File Information	61_P199-204.pdf



線画プライミング課題における事象関連電位後期成分

村 田 祥 子

Late components of event-related potentials in picture priming task

Sachiko MURATA

プライミング課題は先行刺激が後続刺激の処理に促進、抑制的に影響を与える現象のひとつである。プライム、ターゲット刺激間が意味的に関連するときには、関連しないときに比較して反応時間が短縮し、エラー率が減少する (Neely, 1977; Fischler, 1977; Becker, 1979; Lorch, 1982; Meyer & Schvaneveldt, 1971)。

これらの行動指標と対応させ、生理指標として Event-related potentials (ERPs) を用いた場合、プライム条件によって、ターゲットに対する ERPs の振舞いが異なることは既に報告されている。Kutas & Hillyard (1980) は意味的に逸脱する word に対しては N400 が出現することを報告した。Bentin, McCarthy, & Wood (1985) は、後期成分において条件によって差が出現することを報告した。Boddy & Weinberg (1981), Boddy (1986) は N1 - P2 振幅, N2 (340 ms 周辺) に条件差が見いだされることを報告した。これらの報告は潜時に若干の差は認められるが、いずれも、陰性成分の重畳によって条件間に差が生じると考えている点は共通している。

村田 (1989) は線画を使ったプライミング課題を用い意味同一、関連、非関連、およびプライムに無意味図形を提示する中性条件における ERPs 後期成分の振舞いについて検討した。その結果、先行研究と同様にターゲット画提示後 300-500 ms 周辺でプライム条件によって、ERPs 振幅に差が生じることを確認した。この差は、後期陰性成分の重畳する量がプライム条件によって異なるために生じると解釈された。この実験では反応時間と ERPs を同時に計測している。従って、ここで得られた ERPs は処理、反応の各々に関わる総電位として捉えられる。

本実験では、プライミング課題における ERPs 後期成分の差が、刺激の処理に対応するか、反応に対応するかについて検討する。本実験では①ターゲットに対して命名しその音節数に従い弁別キー押しを要求する条件と②ターゲットに対しては反応を要求せず、一定時間において第3刺激を提示しその後第2刺激の名前を報告させる条件を設定する。プライム条件による後期成分の差異が、反応するしないにかかわらず刺激処理過程にかかわって生じるならば、両課題条件において差異は出現する。今後、反応時間と ERPs を同時計測する上での基礎的資料を得ることを目的とする。

方 法

【被 験 者】

男子大学生 8 名。年齢は 20-26 歳の範囲であった。視力は矯正視力を含めて全員が正常範囲内であり課題遂行上支障はなかった。

[材 料]

刺激線画は西本・安田(1982)に基づいて作成した。命名時間に差のないものを選択し使用した。第2刺激の12線画に対して2つのプライム条件、関連対(Related:連想関連の強い対)、非関連対(Unrelated:連想関連の弱い対)を設定した。

各刺激は黒地に白の線画像で、視角は4度とした。2条件の提示確率は等しく1:1とした。

[装 置]

時間制御はパーソナルコンピュータ(NEC PC-9801-vm4)で、刺激提示は付属のCRT(PC-8853-N)で行なった。反応時間の計測はタイマー(竹井機器製)を使用した。実験は外部雑音を遮断する暗室内で、白熱灯による低照度明順応の条件で行った。

[手 続 き]

課題は2種類設定し、練習試行は課題ごとに各5試行行なった。本試行は両課題をあわせて14系列で各課題7系列からなる。2つの課題条件の系列を交互に行なった。課題の順番は被験者間でバランスをとった。各系列は14試行で構成され、系列間に30秒間程度の休憩をおいた。

CRT上に、「キーを押して下さい」の文字が提示された後、被験者が与えられたキーを任意に押すことによって各試行は開始された。キーを押してから、1010 msec後に第一画像(プライム持続110 ms)、刺激間隔590 msで、第2画像(ターゲット 持続200 ms)、刺激間隔1010 msで第3画像(持続200 ms)を提示した。課題は2種類用意し、各系列の開始にあたりどちらの課題を行なうかを指示した。被験者はそれに従い①キー押し課題:被験者は第2画像に対して命名し口答によらずその音節数に対応する弁別キーを押す、或は②口答課題:第3画像に提示された「?」に対して、第2画像に提示された線画を報告する、を行なった。

[脳波計測]

頭皮上、国際10-20法でF3, F4, Cz, P3, P4, O1, O2より同側の耳朵を基準として(Czは左耳朵)脳波を導出し多用途脳波計(Bio-Amp1117 日本電気三栄製)で増幅し(時定数3s 高域遮断周波数100 Hz)ペン書きさせるとともにFM磁気テープレコーダ(SR-70 TEAC社製)で記録した。脳波電極はAg-AgCl電極を使用した。電極抵抗は5 k Ω 以下を基準とした。同時に左眉上と左目尻に電極をつけ眼球運動をモニタした。

各課題についてプライム条件ごとに、雑音の混入した試行を除き25-40回加算のERPsを得た(サンプリング128 points/s, 分析区間2 s間)。ERPsの振幅値は各刺激提示時点の前後50 ms間、計100 ms間の平均電位を基線として求めた(ヒューレットパッカード製 ミニコンピュータ使用)。

結果・考察

[反 応 時 間]

反応時間の分析は第2画像に対して弁別キー押し反応を求める課題において測定したものを対象とした。各プライム条件について平均の差について検定を行なった。

第1刺激と第2刺激が意味関連条件であるときに反応時間が短く(571 ms)、非関連の場合に(664 ms)遅延した(Fig. 1)。平均の差の検定の結果、この差は有意であった($t(7)=5.2(p$

($p < 0.05$))。

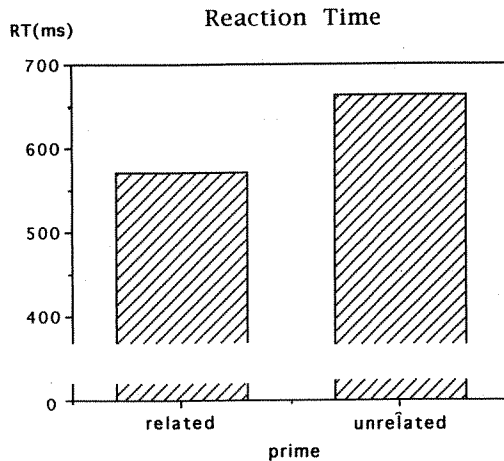


Fig. 1 プライム条件別の平均反応時間

[エラー率]

平均反応時間と標準偏差 (SD) を求め、平均 ± 2 SD 以上を示した試行とキーの押し誤りをした試行をエラーとした。エラー率は関連条件 (4.7%)、非関連条件 (5.4%) で、差は認められなかった。

[ERPs]

課題別に ERPs を得、F3, F4, P3, P4, O1, O2 を分析の対象とした (Fig. 2a, b)。各課題ごとに、第 2 刺激提示後 300–500 ms の平均電位を求めた (Fig. 3)。両課題において関連条件は非関連条件に比較して陽性に偏位した。また、キー押し課題に比較して口頭課題においては、前頭部でプライム両条件で振幅が減少した。(課題条件) $\times$ (プライム条件) $\times$ (前頭/頭頂/後頭) $\times$ (左右) の分散分析を行った。プライム条件の主効果 ($F(1, 7) = 47.09$ ($p < 0.0002$)) と、課題と前頭、頭頂、後頭の交互作用 ($F(2, 14) = 16.3$ ($p < 0.0002$)) が認められた。関連条件は非関連条件よりも振幅値が大きかった。課題条件の効果は前頭部においてのみ認められた ($p < 0.05$)。頭頂、後頭部では課題による差は認められなかった。前頭部ではキー押し課題に比較して口答課題において、振幅の低下が認められた。

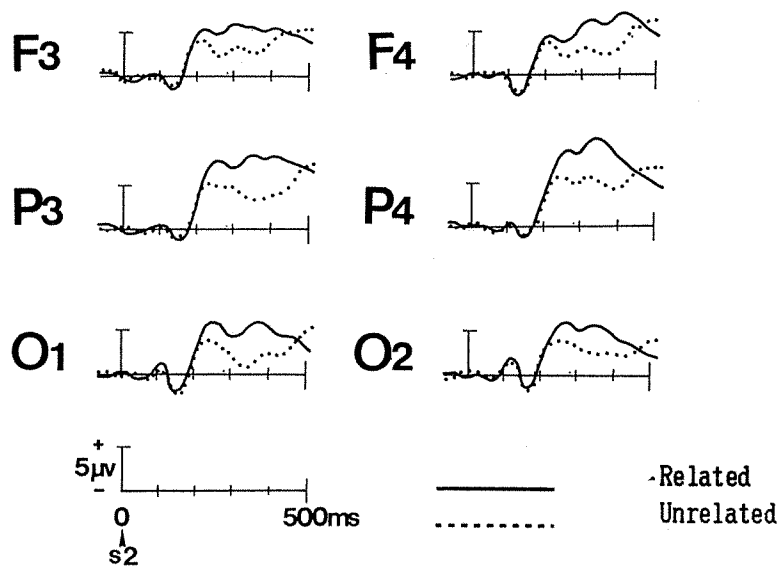


Fig. 2a キー押し課題における各電極部位の S2 (第2刺激) に対するプライム条件別の平均 Event-related potentials

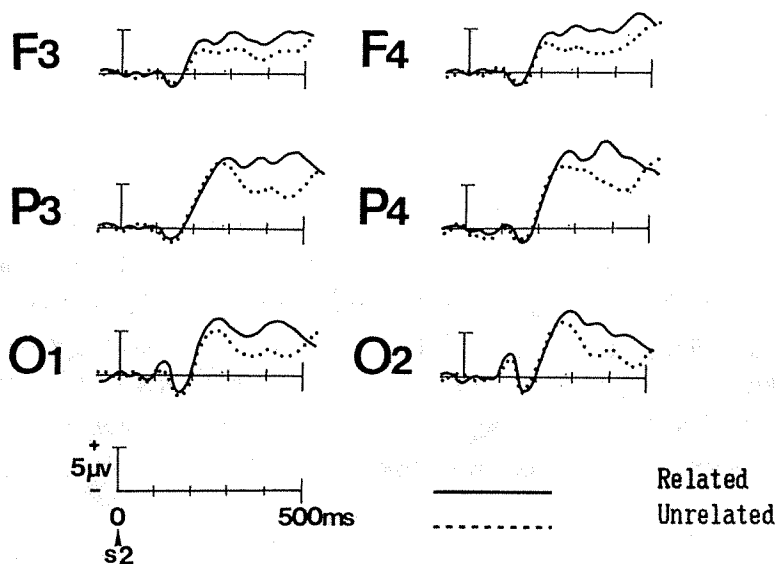


Fig. 2b 口答課題における各電極部位の S2 (第2刺激) に対するプライム条件別の平均 Event-related potentials

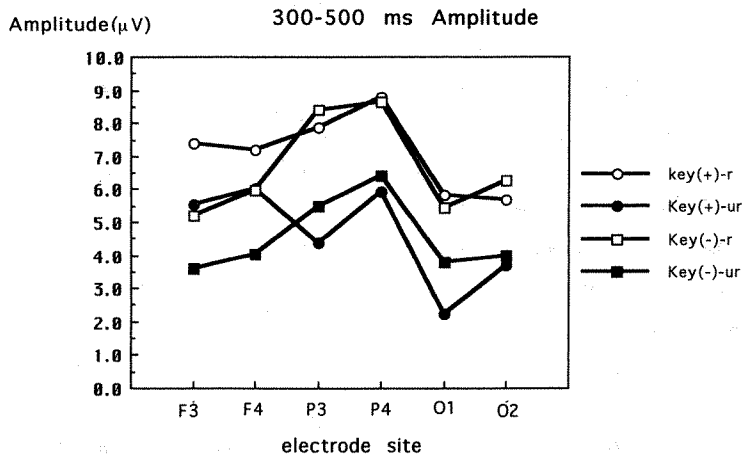


Fig. 3 課題，プライム条件別の300—500 ms の範囲の各電極部位における平均 Event-related potentials 振幅値 (Key (+): キー押し課題, Key (-): 口答課題, r: related ur: unrelated)

キー押し，口答課題とも，第2刺激の300—500 ms の後期成分においてプライム条件による差が生じた。条件間差は両課題において頭頂部で最大となった。この分布は先行研究 (Bentin, McCarthy, & Wood, 1985; Kutas & Hillyard, 1980, 1982, 1984) と一致する。この差は，意味逸脱に対して出現する陰性成分の重畳によって生じたと考えられる。両課題において同様に条件間差が出現したことから，後期成分における差は，刺激処理過程にかかわって生じると考えられる。

ERPs 波形からは，課題条件によってプライム条件の差が顕著となる潜時が異なることが示唆された。キー押し課題では口答課題に比較して，300—500 ms の範囲のより短い潜時内で陰性成分の重畳が生じた。これは，ターゲットに直接反応を要求した場合には，1試行ごとの処理のタイミングがそろいやすく，処理も迅速に行われることと対応したと推定される。

300—500 ms の平均電位では，課題条件の効果は前頭部においてのみ認められた。他の部位において，変動は認められなかった。前頭部ではキー押し課題において両プライム条件で陽性への振幅の増大が認められた。これは，第2刺激に対する反応の要求の有無によって生じた差と捉えられる。前頭部は運動プログラミングにかかわる (Luria, 1970)。そのため，運動反応を要求された場合には，振幅値が増大する。このように考えると，口答課題において得られる各部位のERPs が，反応にかかわる電位を含まず，刺激処理により密接にかかわるERPs と位置づけられる。しかし，前頭部においてもプライム条件間差には変動は認められない。従って，後期成分の差として抽出されるプライム条件差には運動反応の有無は影響しないといえる。

以上の結果から，反応時間とERPsの同時計測を行う場合には，前頭部の振幅の変動を考慮に入れる必要があるといえる。しかし，300—500 ms の平均電位としてプライム条件差を抽出する上では，頭皮上分布，条件間差については両課題間で大きな差は認められず，反応時間とERPsの同時計測によってプライミング課題の処理過程に接近することは可能であると考えられる。

引用文献

- (1) Becker, D. A. 1979 Semantic context and word frequency effects in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 5, 252-259.
- (2) Bentin, S., McCarthy, G., & Wood, C. C. 1985 Event-related potentials, lexical decision making and semantic priming. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 60, 343-355.
- (3) Boddy, J. 1986 Event-related potentials in chronometric analysis of primed word recognition with different stimulus onset asynchronies. *Psychophysiology*, 23, 232-245.
- (4) Boddy, J., & Weinberg, H. 1981 Brain potentials, perceptual mechanisms and semantic categorisation. *Biological Psychology*, 12, 43-61.
- (5) Fischler, I. 1977 Semantic facilitation without association in a lexical decision task. *Memory and Cognition*, 5, 335-339.
- (6) Kutas, M. & Hillyard, S. A. 1980 Reading senseless sentences : Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207, 203-205.
- (7) Kutas, M. & Hillyard, S. A. 1982 The lateral distribution of event-related potentials during sentence processing. *Neuropsychologia*, 20, 579-590.
- (8) Kutas, M. & Hillyard, S. A. 1984 Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *Nature*, 307, 161-163.
- (9) Lorch, R. F., Jr. 1982 Priming and search process in a semantic memory : A test of three models of spreading activation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 24, 468-492.
- (10) Luria, A. R. 1970 The functional organization of the brain. *Scientific American*, 222, 67-78.
- (11) Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. 1971 Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234.
- (12) 村田祥子 1989 刺激の継時的提示事態において先行経験が認知に及ぼす影響. 北海道大学大学院教育学研究科 修士論文
- (13) Neely, J. H. 1977 Semantic priming and retrieval from lexical memory : The Roles of inhibitionless spreading activation and limited capacity attention. *Journal of Experimental Psychology : General*, 106, 226-254.
- (14) 西本武彦・安田幸弘 1982 記憶実験用 picture 刺激の標準化 早稲田心理学年報 第14巻別冊, 55-76.