

氏名(本籍)	松本清 (佐賀県)
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	博課第376号
学位授与年月日	平成20年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 人間文化研究科
論文題目	競争場面の認知に関する精神生理学的研究 —事象関連電位を中心に—
論文審査委員	(委員長) 教授 佐久間 春夫 教授 森本 恵子 教授 井上 洋一 教授 藤原 素子

論文内容の要旨

本論文は、頭皮上から導出され、感覚刺激に対する時系列的な脳内情報処理過程を反映する事象関連電位(Event Related Potential、以下 ERP と略す)を用い、競争事態における認知の特徴を明らかにすることによって、競争という社会的事象と生理学的反応との対応関係を明らかにすることを目的としたものである。

第1章では、競争がストレス刺激となることを指摘し、競争時の心理や情報処理過程を検討するために ERP を用いることの有効性について述べた。日常的なストレス事態の一つである競争は、優越、達成動機と失敗回避動機が混在した葛藤状態であり、これがストレス刺激となって生理応答として検出されることが期待される。ERP は、空間分解能には劣る反面時間分解能が高く、複数の成分を同時に観察することができ、事象の認知処理における無意識的処理過程と意識的処理過程を視察的に分離できるなど、fMRI や PET といった脳機能イメージング研究にはない長所があり、認知研究には非常に有用であると論じ、これまでの ERP を用いた精神生理学の先行研究に基づき、ERP の主要な成分である CNV、PINV、P300、N400についての知見をまとめ、本研究で取り上げることの意義と仮説を示した。

第2章では、競争事態における ERP の特徴を検討するために反応時間課題を用い、競争場面を設定して ERP の導出を行った。その結果、CNV、PINV、P300の3つの成分の出現が確認され、波形の視察、平均電位の比較、内省報告の分析から、競争に勝った時には、CNV の平均電位は反応直前の動機づけや準備状態を、PINV の振幅は結果への期待を、P300の振幅は結果への注意配分をそれ

ぞれ反映し、各成分の増大を示す結果を得た。さらに、これらの結果は CNV、PINV、P300が競争事態におけるストレスの指標としての妥当性を有することを示すものであると考えられる。

第3章では、競争に対する認知に関わる特性として競争心の高さと競争相手の可視性に注目し、これら2つの要因が、競争時の認知に与える影響を検討するために、第2章と同様の手続きを用いた。競争相手の可視性とは、スポーツのように相手と空間を共有する競争場面と、インターネットを介したテレビゲームのように相手と空間を共有しない競争場面を想定したものである。競争心の高さは質問紙によって測定された。その結果、相手が見える場合は、見えない場合に比べ覚醒水準が上昇し、これを反映して CNV の平均電位および PINV 振幅が増大すること、競争心の高い人は、結果へのこだわりから、呈示される結果情報を待つだけでなく自ら積極的に情報収集し結果を予測するため注意が分散することを反映して、P300の振幅が競争心の低い人より減少することが示唆された。これらの結果から、CNV の平均電位および PINV 振幅は競争相手の可視性の違いによる覚醒水準の指標となり、P300の振幅は競争心による結果へのこだわりの強さの指標となる可能性が示された。

第4章では、競争の結果に対する認知がその後の活動に大きな影響を与えることから、その処理過程を反映する ERP 成分についての同定を行った。第3章で得られた結果を基に、競争結果の呈示時点に同期させた ERP を算出し、競争結果に関連して出現する P300、N400を見出した。勝った時には、注意配分の増加を反映して P300の振幅が増大し潜時が短縮すること、競争相手が見えない場合は手がかりが少なく結果の予測が困難であるため、結果に強いこだわりを持つ競争心の高い人の P300 潜時は、処理にかかった時間を反映して勝敗に関係なく一定であること、競争場面では勝つために課題を遂行するという文脈と結果が不一致であること等から、負けた時には N400の振幅が増大すること、呈示結果の依存度を反映して競争心の低い人の方がより大きな P300振幅を示し、競争場面における心的努力の大きさを反映して競争心の高い人の方がより大きな N400の振幅を示すこと、競争心の高さによる ERP の違いは競争相手が見える場合に顕著であることが示唆された。これらの結果から、P300の振幅は、第3章の結果と同様に、呈示される結果情報に対する注目度や依存度の指標、潜時は呈示結果の認知処理に要した時間の指標、N400は競争場面における勝つという目的に対する心的努力の指標となる可能性が示された。

第5章では、第2章から第4章までに得られた知見をもとに、総括論議として競争場面における一連の認知処理と ERP 各成分の時間的・空間的特徴について検討され、ERP と主観測定・行動測定に関するモデルを提唱し、Social Psychophysiology 分野への貢献とバイオフィードバック技法の開発の為に基礎的資料となり、臨床的応用性の高いものであることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

頭皮上から導出され、感覚刺激に対する時系列的な脳内情報処理過程を反映する事象関連電位 (Event Related Potential、以下 ERP と略す) は、種々の情報処理過程に対応する脳の連続的な電位変化として捉えられ、大脳皮質第一次感覚領野より上位の中枢機能である認知、あるいは高次脳機能を反映すると考えられている。

これまでの認知心理学、精神生理学、臨床医学領域で行われてきた研究の多くは、環境事象よりも生体側の主観的側面と運動系の行動的側面に重点が置かれており、競争などの社会的事象を取り上げ、そこに表れる優越や達成の動機と失敗回避動機が混在した葛藤・ストレス状態を、動機づけ (Motivation、以下 M と略す)、感情 (Emotion、以下 E と略す)、認知 (Cognition、以下 C と略す) の三つの側面から時系列的に取り上げた研究は皆無と言える。

このような中で、本研究は、競争といった社会的事象によって生じる生体側の MEC 反応を、ERP を構成する代表的な成分から意欲的に捉えたところに大きな特色があり、方法論的にも Social Psychophysiology (社会生理心理学) 分野への大きな貢献をなすものであると評価される。

本論文は、当該分野における ERP を用いた先行研究を各成分毎に概括し、競争場面の認知過程において用いることの意義について述べた第 1 章、反応時間課題を用いた競争事態での ERP 成分の特徴を調べた第 2 章、対人環境と競争心を独立変数とした時の ERP 成分の特徴を調べた第 3 章、競争結果の認知特徴を表す ERP 成分を同定した第 4 章、総括論議としての第 5 章から構成されている。

第 1 章では、競争がストレス刺激となることを指摘し、競争時の心理や情報処理過程を検討するために ERP を用いることの有効性について述べられている。日常的なストレス事態の一つである競争は、優越や達成の動機と失敗回避動機が混在した葛藤状態であり、これがストレス刺激となって生理応答として検出されることが期待される。ERP は、空間分解能には劣る反面時間分解能が高く、複数の成分を同時に観察することができ、事象の認知処理における無意識的処理過程と意識的処理過程を視察的に分離できるなど、fMRI や PET といった脳機能イメージング研究にはない長所があり、認知研究には非常に有用であると論じ、これまでの ERP を用いた精神生理学での先行研究に基づき、ERP の主要な成分である CNV、PINV、P300、N400 についての知見をまとめ、本研究で取り上げることの意義と仮説を示した。

第 2 章では、競争事態における ERP の特徴を検討するために反応時間課題を用い、競争場面を設定して ERP の導出を行い、CNV、PINV、P300 の 3 つの成分の出現を見出し、波形の視察、平均電位の比較、内省報告の分析から、勝った時には、CNV の平均電位に反応直前の動機づけや準備状態

が、PINV の振幅に結果への期待が、P300の振幅に結果への注意配分がそれぞれ反映され、各成分の増大を得た。さらに、これらの結果は CNV、PINV、P300が競争事態におけるストレスの指標としての妥当性を有するものであることを示した。

第3章では、競争に対する認知に関わる特性として競争心の高さと競争相手の可視性に注目し、これら2つの要因が、競争時の認知に与える影響について検討された。その結果、相手が見える場合は、見えない場合に比べ覚醒水準が上昇し、これを反映して CNV の平均電位および PINV 振幅が増大すること、競争心の高い者は、結果へのこだわりから、呈示される結果情報を待つだけでなく自ら積極的に情報収集し結果を予測するため注意の分散を反映して、P300の振幅が競争心の低い者より減少することを明らかにした。これらの結果から、CNV の平均電位および PINV 振幅は競争相手の可視性の違いによる覚醒水準の指標となり、P300の振幅は競争心による結果へのこだわりの強さの指標となることを示した。

第4章では、競争の結果に対する認知がその後の活動に大きな影響を与えることから、その処理過程を反映する ERP 成分の同定を行った。第3章で得られた結果を基に、競争結果情報呈示にタイム・ロックさせることにより、競争結果に関連して出現する P300、N400を同定した。勝った時には、注意配分の増加を反映して P300の振幅が増大し潜時が短縮すること、負けた時には、結果情報と競争場面での課題遂行文脈との不一致を反映して N400の振幅が増大することを見出した。一方、競争心の低い者の方がより大きな P300の振幅を示すこと、N400の振幅に関しては競争心の高い者の方がより大きいこと、さらに競争心の高さによる ERP の違いは競争相手が見える場合に顕著であることなどが示された。これらの結果から、P300の振幅は、第3章の結果と同様に、呈示される結果情報に対する注目度や依存度の指標、潜時は呈示結果の認知処理に要した時間の指標、N400は競争場面における勝つという目的に対する心的努力の指標となる可能性が示された。

第5章では、第2章から第4章までに得られた知見をもとに、総括論議として競争場面における一連の認知処理と ERP 各成分の時間的・空間的特徴について検討され、ERP と主観測定・行動測定に関するモデルが提唱された。

以上、本論文はこれまで研究がなされてこなかった社会的事象に組み込まれた生体の MEC 反応を ERP 用いて検討を行い、各成分の時系列的・空間的特徴を明らかにしたことは高く評価できる。

もちろん、社会的事象として取り上げた競争事態の設定、論述上の飛躍など不十分な点もあるが、ERP の精査と解説に払われた努力と、本研究で得られた結果が新たな Social Psychophysiology の発展と、バイオフィードバック技法の開発の為の基礎的資料となり、また臨床的応用性の高いものである点などにおいて高く評価される。

なお、本論文の内容は、日本バイオフィードバック学会誌に3年連続して原著論文として公表されている他、体育の科学、本学の人間文化研究科年報、スポーツ科学研究において計8篇掲載されている。

る。さらに、本研究科入学以来、毎年、日本体育学会、日本バイオフィード学会学術総会でも発表を続け、ERPを用いた精神生理学的研究者としても、関連分野の研究者から高い評価を得ている。

よって、本論文は奈良女子大学博士（学術）の学位論文として十分な内容を備えているものと判断される。