

氏 名	安 藤 創 一
学位の種類	博 士 (人間・環境学)
学位記番号	人 博 第 240 号
学位授与の日付	平成 16 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	人間・環境学研究科人間・環境学専攻
学位論文題目	Psychophysiological research on reaction time for the peripheral visual field (周辺視野の反応時間に関する生理心理学的研究)
論文調査委員	(主 査) 教授 森谷敏夫 教授 田口貞善 助教授 小田伸午

論 文 内 容 の 要 旨

サッカーなどの球技においては「視野が広い」、「周りがよく見えている」などの表現が広く用いられており、これらの表現は周辺視野の様々な状況の変化に対して素早く反応することの重要性を物語っている。しかし、これまで周辺視野における反応の早さに関する研究は非常に少なく、実際のスポーツの場面において周辺視野からの視覚情報が重要な役割を果たすことを考えると、周辺視野での反応の早さに関する研究の意義は大きいと考えられる。本学位申請論文では、周辺視野反応時間を指標として周辺視野での反応の早さに影響を与える要因について検討した。

サッカーは周辺環境が刻々と変化する中で行う Open-Skill を必要とする競技の代表例である。第 1 章では周辺視野からの視覚情報を日常的に用いているサッカー選手と、日常的にスポーツを行っていない一般大学生との間で周辺視野と中心視野の反応時間を比較した。その結果、大学サッカー選手は一般大学生と比較して周辺視野および中心視野での反応の早さに優れていることが明らかとなった。このことは、大学サッカー選手が生来的に素早く反応する能力を有していたか、あるいは日々のトレーニングによりその能力を向上させたことを示唆している。

第 1 章の結果から、日常的にサッカーのトレーニングを行うことにより周辺視野反応時間が短縮する可能性があることが示唆された。第 2 章では、周辺視野反応時間は周辺視野反応時間課題のトレーニングによって短縮するかどうかについて検討すると同時に、周辺視野反応時間のトレーニングと中心視野反応時間のトレーニングの間にみられる交互作用について検討した。被験者を周辺視野反応時間のトレーニング群と中心視野反応時間のトレーニング群に分け、両群ともに 3 週間にわたって反応時間のトレーニングを行った。周辺視野反応時間のトレーニング群では、トレーニングをした周辺視野だけでなく中心視野においても反応時間の短縮がみられた。中心視野反応時間のトレーニング群においても、中心視野だけでなく周辺視野の反応時間にも短縮がみられた。これらの結果はトレーニングによりみられた反応時間の短縮が周辺視野および中心視野の反応時間に共通して含まれる中枢処理時間の短縮によることを示しており、主として運動に関連した中枢処理時間の短縮であることが推察される。さらに、周辺視野および中心視野の反応時間のトレーニング効果がトレーニング終了後にも維持されるのか、あるいはトレーニング開始前の水準にまで戻るのかについても検討した。その結果、周辺視野および中心視野の反応時間のトレーニング効果はトレーニング終了から 3 週間が経過しても維持されることが明らかとなった。

スポーツの場面では広範囲にわたる視野の中で起きる様々な状況の変化に対して、的確に素早く対応することが要求される。従って、広い視野の中でどこに意識をおくかということがスポーツのパフォーマンスに大きく影響を及ぼすことが考えられる。この問題は、心理学的には空間的注意の問題として捉えることができる。第 3 章では、広範囲にわたる視野の中からランダムに視覚刺激を呈示する条件下において、ヒトは注意を等しく配分するのか、あるいは注意の配分に関して何らかの戦略をとるのかについて検討した。その結果、被験者は広い視野の中間の位置に対して能動的に注意を向けることにより、全ての視覚刺激に対してできるだけ素早く反応することを可能にする戦略を採っていたことを示唆している。

第 4 章では、自転車エルゴメータによる漸増負荷運動が周辺視野反応時間に与える影響について検討した。周辺視野反応

時間は換気性作業閾値を超える高負荷の運動中において増加した。さらに、反応時間の増加（高負荷での運動中の反応時間から安静時の反応時間を引いた値）は最大酸素摂取量が高い被験者ほど小さいことが示された。高負荷での運動中にみられた周辺視野反応時間の遅延は、激しい運動によって生じる脳内での生理的変化が、キー押し運動に関わる脳領域の活動低下を引き起こしたことに起因するものと推測され、運動中の反応時間の増加は脳への酸素供給と関連する可能性が示唆された。また、運動中にみられた周辺視野反応時間の遅延に対する心理学的要因として、高負荷での自転車運動と反応時間課題の二つの運動制御を同時に行うことによる注意の分散の影響も考えられる。

以上、本学位申請論文では、周辺視野反応時間が運動による生理的反応や心理学的要因による影響を受けることが明らかとなった。また、運動を通じた視覚的経験やトレーニング、有酸素性能力の向上といった諸要因が相互に影響を及ぼしあうことで周辺視野での反応の早さが向上する可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

本学位申請論文は、周辺視野における反応の早さが運動による生理的反応や心理学的要因により影響を受けることを明らかにし、最後にそれらの要因に対する総合的考察を行っている。

本論文は、緒言とそれぞれの独立した研究をまとめた4つの章、および総合考察から構成されている。緒言では、周辺視野は物体を見分ける解像度に劣るために、主として空間的位置の情報処理に用いられることをこれまでの神経科学の知見に基づいて述べている。次に、周辺視野反応時間に関する先行研究についてまとめており、スポーツの場面での周辺視野の果たす役割の重要性ならびに周辺視野反応時間の生理心理学的研究の意義について述べている。

第1章では、周辺視野からの視覚情報を日常的に用いている大学サッカー選手と日常的にスポーツを行っていない一般大学生との間で周辺視野と中心視野の反応時間を比較している。大学サッカー選手は一般大学生と比べて、周辺視野および中心視野における反応が早いということが明らかとなり、生来的な要因とサッカーを通じたトレーニングの要因の二つの可能性が示唆された。第1章で得られた知見は、Perceptual and Motor Skills (2001) に掲載されている。第2章では、第1章の結果を受けて、周辺視野反応時間のトレーニング効果について検討している。周辺視野反応時間のトレーニング効果が中心視野での反応時間にも及び、中心視野反応時間のトレーニング効果が周辺視野にも及んだことから、反応時間のトレーニング効果は主に運動関連の中枢処理時間の短縮によることが示唆された。さらに、反応時間のトレーニング効果がトレーニング終了後も維持されたことから、反応時間のトレーニングによる脳内でのネットワークの変化は長期的であることが示唆された。トレーニング効果に関する研究成果は Perceptual and Motor Skills (2002) にすでに掲載され、トレーニング効果の保持に関する内容は、Perceptual and Motor Skills (2004) に受理されている。

第3章では、周辺視野を含む広い範囲からの視覚刺激に反応する時に、ヒトがどのように注意を向けるかについて検討し、被験者は周辺視野を含む広範囲の中間の位置に能動的に注意を向けることを明らかにした。この研究結果は、Perceptual and Motor Skills (2002) に既に掲載されている。第4章では、漸増負荷運動が周辺視野反応時間に与える影響について検討している。周辺視野反応時間が換気性作業閾値を超えた高負荷での運動中に増加すること、および最大酸素摂取量と高負荷運動中における反応時間の遅延との間に有意な相関関係がみられ、有酸素性能力が高い被験者ほど運動中の周辺視野反応時間の遅延の程度が少ないことが明らかとなった。

本学位授与申請者の研究は、自身の豊富なスポーツ体験をもとにして、スポーツの場面で周囲の様々な環境の変化に対していかに素早く反応するかという問題提起から始まっている。申請者は総合考察の中で、運動を通じた視覚的経験や反応時間のトレーニング、そして有酸素性能力の向上により、周辺視野での反応が素早くなる可能性を示唆し、これらの要因が相互に影響を及ぼしあうものであると結論づけている。このように周辺視野反応時間に与える影響について、生理学および心理学の領域にわたって多角的に考究した研究は従来みられなかったものであり、その独創性並びに創造性は高く評価できる。

周辺視野反応時間に関する研究は、主として認知心理学の分野で進められてきた。第3章で行った注意機能と関連づけた研究は、認知心理学の研究領域に位置づけられる。大学サッカー選手の周辺視野反応時間を測定した第1章や、漸増負荷運動中の周辺視野反応時間の遅延を検討した第4章の研究は、スポーツの現場を視野に入れながら行ったものであり、これまで認知心理学の分野で進められてきた研究を基に、申請者の研究で得られた知見をスポーツ現場に還元することが期待され

る。周辺視野反応時間のトレーニング効果に関する第2章の研究で用いた実験課題は、単一の視覚刺激の発現に対して反応させる単純反応時間課題であった。今後は、実際の球技場面の視覚情報処理に近似した課題、すなわち判断、識別などの認知要素を含んだ反応時間課題を検討してゆくことで、スポーツにおける周辺視野の反応に関するトレーニング方法の構築に関して理論的根拠を与えることができる。すなわち、申請者の行ってきた研究は心理学、運動生理学、さらには神経科学を融合した基礎研究に発展する可能性を秘めていると同時に、スポーツ科学や体育学における当該領域の研究を大きく進展させるものと考えられる。

申請者の一連の研究は手堅い手法を用いて着実に成果を重ねており、これまであまり検討されてこなかった周辺視野の反応の早さとスポーツや運動との関係について、新しい知見を与えるものである。周辺視野で起きる様々な変化に素早く反応するという課題は、周囲の環境の変化に対してヒトがどう対応していくかという問題と言い換えることができる。本学位申請論文は、人間と環境の問題を総合的に考察し、困難な諸問題の解決をめざして創設された人間・環境学専攻、環境情報認知論講座にふさわしい内容を備えたものと言える。

よって本論文は博士（人間・環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また平成16年1月23日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。