

平成25年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名 (注: 学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること)

変化する環境に対する適応的歩行制御—周辺視野制限の影響—

学位の種類: 修士 (健康科学)

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻

ヘルスプロモーションサイエンス学域

学修番号 10899601

氏名: 位崎 史弥

(指導教員名: 樋口 貴広)

注: 1 ページあたり 1,000 字程度 (欧文の場合 300 ワード程度) で、本様式 1~2 枚 (A4 版) 程度とする。

本研究では視覚障害者の安全な歩行の実現への貢献を目指して、周辺視野を制限した状態での衝突回避動作の特性について検討した。周辺視野は、遠方の情報を把握し、接触や転倒を回避するよう事前に動作修正を行うことに寄与している。これまでの研究は視野欠損の悪影響の記述が中心であり、安全な歩行のためにどのような回避行動を選択するか、またそれがどの程度有益かを検討したものは少ない。そこで本研究では、可変式ドアを用いて歩行中に側方から人が進入する場面を再現した。晴眼者に対して周辺視野制限を行い、制限の有無による歩行中の衝突回避方略の違いを三次元動作解析により検討した。

実験 1 では晴眼者を対象に、両眼に対して周辺視野制限を行った場合に、側方から進入する障害物 (ドア) を回避する方略にどのような影響が見られるかを検討した。参加者の視野の大きさを 3 種類、ドアの動かし方を 3 種類、ドア通過の際の隙間の大きさを 2 種類設定し、肩や頭部の回旋角度、移動速度といった歩行中の動作特性やドアとの接触頻度に着目することで、残存視野の大きさの違いによる隙間通過行動の違いを比較検討した。実験の結果から、視野を制限された晴眼者は、隙間通過時に肩を極端に大きく回旋することで接触の危険性を少なくし (すなわち空間マージンを大きくし)、さらにクロスオーバーステップを減少させることで、バランスを崩すことを防止していることが示唆された。しかしながら、視野 5 度かつ隙間幅 1.1 倍のような比較的難易度の高い場合には、接触を完全に回避できない場合もあると言える。

実験 2 では、視野狭窄眼鏡の構造による両眼視差プロセスによる奥行き知覚の不完全性、歩行開始位置の左右のずれによるクロスオーバーステップの誘発可能性の問題を解消するため、片眼のみが見える状態で視野制限をし、歩行開始位置を修正して実験 1 と同様の課題を行った。さらに実験 2 では、実験 1 で測定した隙間通過の瞬間の行動に加え、歩行開始から隙間に到達するまでの全体的な歩行特性についても計測を行った。特に、歩行中の頭部回旋角度に着目し、歩行中に頭部を頻繁に回旋して残存視野でドアを固視するような傾向が見られるかを検討した。実験の結果から、視野を制限された参加者は通過の瞬間に肩を極端に大きく回旋することでドアとの接触を回避することがわかった。頭部回旋角度

は実験 1 よりも大きくなり、ドアにも視線を向けることで身体と障害物との位置関係の把握に努めている可能性が示唆された。この方略により、障害物との接触の発生頻度が減少したものと推察した。また視野制限の程度に応じて歩行速度を低下させることで、ドア移動への備えや隙間通過の安全性の確保を行うことが示唆された。歩行中は視野制限下において頭部や肩の回旋が大きくなり、左右広範囲を見渡していることがわかった。特に視野 5 度では、残存視野で隙間中心を固視するよう頭部の位置を調節することで、隙間幅を知覚している可能性が示唆された。

2 つの実験の結果から、周辺視野を制限された晴眼者は、主として 3 つの行動方略（肩を大きく回旋する、歩行速度を下げる、障害物に視線を向けて注意を払う）により、障害物の動きや身体との位置関係を知覚し、接触を回避しようとすることがわかった。本研究では、障害物進入の予測が容易であり、回避のタイミングを任意に調節できる状況であれば、周辺視野制限下でも接触を回避できることを確認した。しかしながら、実環境では進入予測が困難かつ即座に回避判断することを要求される場面もあり得る。したがって、回避のための事前予測が困難な状況における周辺視野制限下での適応的行動の選択について今後検討する必要があるだろう。