

氏名(本籍)	かき ざわ とし おみ 柿澤敏文(群馬県)		
学位の種類	教育学博士		
学位記番号	博甲第708号		
学位授与年月日	平成2年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当		
審査研究科	心身障害学研究科		
学位論文題目	弱視者における衝動性及び滑動性眼球運動の制御特性		
主査	筑波大学教授		谷村裕
副査	筑波大学教授	教育学博士	佐藤泰正
副査	筑波大学教授		瀬尾政雄
副査	筑波大学助教授	学術博士	菊地正
副査	筑波大学教授		湊吉正
副査	筑波大学教授	医学博士	藤田紀盛

論文の要旨

本研究は、弱視者の視覚系入力情報が量的、質的に不十分な状態が、視覚-眼球運動系におよぼす影響について明らかにするとともに、弱視者の眼球運動制御能力補正の可能性について検討することを目的とした。

まず、衝動性眼球運動と滑動性眼球運動のEOGを測定し、弱視者の眼球運動制御能力の特徴について検討した。

衝動性眼球運動の測定には、正中線上の固視点とその左右横の5°と10°に注視点を置いた。固視点が消失後、注視点のうち1点が無作為に点灯し、被検者には点灯した注視点をできるだけやく注視させた。その潜時、最大速度、振幅、持続時間を検討した。弱視者の潜時は晴眼者と比較して有意に長く平均235msであった。5°の注視点に対する最大速度と振幅は、晴眼者の値と有意な差異は認められなかったが、10°で有意に小さくなった。持続時間は、晴眼者とほぼ等しかった。両者の最大速度と持続時間は振幅が大きくなるとともに増大した。

滑動性眼球運動の測定には、正中線の左右に10°の振幅で正弦波状に0.2Hz、0.36Hz、0.78Hz、1.2Hz、1.45Hzの周波数で移動する視標を使用した。視標を追視した際の振幅比、位相角、時間ずれ、パワー値を検討した。弱視者の振幅比とパワー値は視標周波数が0.36Hzを境として急激に値が小さくなり、0.36Hzが滑動性眼球運動の制御能力の限界であった。位相角は晴眼者と比較して絶対値が大きく、移動する視標を適切に網膜中心窩でとらえられていない。視標周波数が高くなるにつれて

時間ずれは大きくなり、顕著に時間が延長した。

本研究の結果、弱視者の眼球運動の制御能力は個人差、並びに個人内差が大きかった。衝動性眼球運動の成績が低い弱視者は、滑動性眼球運動においても比較的成績が低い傾向がみられた。

これらの結果から、視覚系の器質的な障害から刺激の物理的なエネルギーや視覚情報の入力される量が制限され、心理的にも注意の範囲が狭く、更に、眼球運動の上位調節中枢と下位調節中枢の機能様態がその原因と考えられる。衝動性眼球運動と滑動性眼球運動は入力される刺激の性質とともに中枢経路が異なっており、視覚入力情報の制限が両種の眼球運動制御に影響を及ぼすことが示唆された。

次に、視覚刺激とともに聴覚刺激を付加的に提示し、衝動性眼球運動と滑動性眼球運動における定量的な変化を分析し、付加的な聴覚刺激の及ぼす影響と、弱視者の眼球運動制御能力補正の可能性について検討した。

衝動性眼球運動の測定には、短形波状に水平方向に移動する視覚刺激を用いた。聴覚刺激は注視点の点灯に同期した500Hzの純音を提示した。視覚刺激のみの条件、注視点が点灯する200ms前から聴覚刺激を提示する条件、注視点点灯と同時に聴覚刺激を提示する条件、注視点点灯後200msから聴覚刺激を提示する条件下での結果を比較検討した。視覚刺激に先行、あるいは同時に聴覚刺激を提示すると、晴眼者と弱視者は共に衝動性眼球運動の潜時の値が小さくなった。そこで、付加的な聴覚刺激が弱視者の眼球運動制御に有効に作用したことが考察される。さらに、刺激を受容する感覚様相の違いが弱視者の衝動性眼球運動の潜時の変化をもたらすことが示唆された。振幅には聴覚刺激の付加の影響は認められなかった。

滑動性眼球運動では正弦波状に水平方向に移動する視覚刺激と視標の移動に同期して振幅変調する500Hzの純音を提示した。さらに、眼球運動に同期して振幅変調する400Hzの純音を提示した。視覚刺激のみの条件、視覚刺激とともに視標の移動に同期した聴覚刺激を提示する条件、視覚刺激とともに視標の移動と被検者の眼球運動に同期した聴覚刺激を提示する3種の条件下での振幅比、位相角、パワー比を比較検討した。視標の移動に関する情報を聴覚刺激で付加した条件、さらに眼球位置に関する情報を聴覚情報で付加した条件では、弱視者1名は振幅比、位相角、パワー比の成績は向上したが、他の1名は変化が認められなかった。

これらの結果から、視標の移動に関する聴覚刺激を弱視者の眼球運動制御のために利用しうること、ひいては衝動性及び滑動性眼球運動の制御能力の向上に対する適切な訓練の可能性が示唆された。

審 査 の 要 旨

外界の事物の視覚認知のために、視野内にある注視点をすばやく発見し、視線を誘導することが重要であり、なおかつ対象が動いている場合、視覚認知が完了するまで網膜上の注視点を視対象に固定し続けることも重要であり、前者は衝動性眼球運動、後者は滑動性眼球運動であり、視力、

視野と共に3大視機能といわれる眼球運動のなかでも最も代表的な運動機能である。弱視者が視認知機能が低いという現象は、非常に多くの研究者により報告されてきているが、低機能の生理的機構については十分検討がなされているとはいえない。特に眼球運動機能については、弱視者の特徴を報告したものは散見される程度で、報告内容も極めて不十分なものである。本研究は視覚と眼球運動の関係に重点をおいて、弱視者の視機能の実態を明らかにするために計画された。衝動性眼球運動においては、視対象の解像力が低いために、その影響は潜時が極端に長いという問題点が明確に指摘された。また、滑動性眼球運動においては、視対象の動きに対する眼球運動追従の正確性を示す振幅比とパワー値に臨界とみられる限界速度があることが示され、0.36Hz以上の刺激の動きの場合、明らかに機能低下がみられることが確認された。時間的空間的認知能力の正確さを代表する様態として考えられる、時間ずれおよび位相角においても一般健常者に比較して顕著に機能が低いことが示された。弱視者の視認知に関して、眼球運動は無視しえない要因となっていることが本研究により明らかになった。

ところで、同程度の視機能障害をもつ弱視者のうちでも、あるものは晴眼者に近い視覚探索技能を保有しており、あるものは極めて低レベルな技能に留っており、個人差が大きい点が重要であり、そこに機能補正訓練の可能性が示唆されている。そのため、視機能に加えて聴覚刺激を併用し、視対象の時空間情報に対する注意の喚起を行なうことによって、単に視覚刺激を用いた場合との機能比較を行ない、その有効性を検討するクロス・モダリティを用いた研究に発展させた。その結果、衝動性眼球運動における問題点となった潜伏時間は有意に短縮され、当方法の有効性が実証された。一方、被検者数が少数であるため、滑動性眼球運動については十分な考察がなされたいえないが、被検者の中には明らかに視対象探索の精度が補正されるという結果が得られた。視覚機能の改善訓練のために別種刺激の併用が有効であると予測できる結果が示されている。

弱視者といっても視機能損傷の程度、並びに種類は極めて多義にわたる。そこで、今後、それらの関係について個々に検討をすすめていくことが必要であり、また、眼球運動の生理学的機構についても鋭意研究をふかめていくことも必要であるが、本論文は弱視者の視機能の disability についての基本的な要因を生理学的に客観的に解明した点で興味深いものであり、今後、教育的に視機能向上訓練を実施する際の実際的な指標を示した点で寄与する点が多く、教育学博士論文としての条件を十分に備えているものと考えられる。

よって、著者は教育学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。