

動体周辺視反応時間に関する研究

A Study on the Peripheral Visual Reaction Time to a Moving Spot Light Stimulus.

大山 慈徳*¹ 山田 久恒*² 石垣 尚男*¹

Yasunori OHYAMA*¹, Hisatsune YAMADA*², Hisao ISHIGAKI*¹

The purpose of this study was to investigate the effect of a stationary stimulus upon foveal and peripheral visual reaction time, and the effect of a moving stimulus upon peripheral visual reaction time.

The results of the present study were as follows:

1. Mean foveal visual reaction time to a moving stimulus was about 270 msec.
2. Foveal visual reaction time to the stationary stimulus was approximately 50% slower than peripheral visual reaction time.
3. Compared with peripheral visual reaction time to a stationary spot light stimulus, the peripheral visual reaction time to a moving stimulus increased 7.5% when it was moved vertically, 13.5% horizontally, and 17% diagonally, respectively.

This tendency was remarkable at 5° of parafovea.

4. The peripheral visual reaction time to a stimulus moved diagonally, on the whole, was greater than the time when it was moved vertically and/or horizontally.
5. There were few correlations between these three visual conditions mentioned above.
6. The results of this study were due to the different visual sensation system acted to these two stimuli, moving visual and stationary visual stimulus.

目 的

スポーツ運動においては、ボールや相手といった動く視対象（動体という）の動きの変化に対して、迅速な反応動作をおこすことが要求される。このような、運動適性については、反応時間の研究として数多くの報告がみられる。これらの研究においては、外的刺激呈示のほとんどが静止の状態で、その刺激発生に対する反応時間の測定である。しかし、実際のスポーツ場面においては、自己または対象物のいずれか一方あるいは両方が、移動中に反応動作をおこす場合が多く、静止状態での刺激に対する反応動作の良否で動体刺激に対するそれを予測することはできない。このことについては、山田らが一連の研究で^{1~17)}、動体視標をみ

る場合の視覚成立機序は静止視標をみる場合のそれと異なることを報告していることから推測できる。

また、実際のスポーツ場面、とくにボールゲームにおいては、ボールや相手の動きを視野周辺部で把握することが多く、いわゆる周辺視での反応動作の迅速性も重要な条件の1つとなると考えられる。そこで本研究は、視野内に定めた各部位での視対象変化に対する反応時間について、その視対象が静止している場合と、移動している場合について測定し、それぞれについて視野内部位別反応時間の実態を明らかにするとともに、静止、動体の両反応時間について比較研究しようとした。

*1 愛知工業大学 *2 名古屋大学総合保健体育科学センター

*1 Aichi Institute of Technology

*2 Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, University of Nagoya

方 法

これまでの反応時間に関する研究の多くは、静止した外的刺激を網膜中心窩でみる、いわゆる中心視で測定したものである。本研究はこれに加えて、外的刺激（静止、動体）に対して周辺視で反応させるのであるが、ここで重要なことは、周辺視させるための、注視点の見方の問題がある。すなわち、われわれは日常において注視する視対象を凝視の形（中心固視という）でみつめるとき、視野周辺部の物体が認知できないことをしばしば経験する。このことは、中心固視のレベル条件で特異な視野狭窄をおこすことを示すもので、周辺視覚に関する測定をおこなう場合、そのレベル条件をできうるかぎり一定にすることが必須条件となる。したがって、本研究では、中心固視標として、静止状態でランダムに変わるアラビア数字を呈示し、これを小声で判読させる方法をとった。

外的刺激となる静止・動体視標の変化は、垂直スクリーンに投影したスポット視標の輝度変化方式をとった。すなわち、あらかじめ〔暗〕の状態で投影された円形スポットが〔明〕に変化するのに対して反応動作をおこなわせた。なお、本研究を進めるにあたっては、以下に示す方法で実験をおこなった。

実験 1. 中心視反応時間の測定

次項実験 2-(1)、2-(2)における周辺視反応時間の測定に先立ち、それぞれにおける基礎的な反応時間の測定として、中心視での反応時間の測定をおこなった。これは従来一般的におこなわれてきたと同様、視標は静止状態、第 1 眼位の中心視での反応時間の測定である。反応のための刺激呈示は、次項周辺視反応時間測定と同輝度の輝度変化を用いた。

実験 2. 静止周辺視、動体周辺視反応時間の測定

(1) はじめに、中心固視点を中心とする上、下、左、右およびそれら中間斜方向の 8 放射方向、視角 5°、10°、20°の部位でのスポット視標輝度変化（暗→明）に対する静止周辺視反応時間を測定し、1 時間の休憩後、それぞれ放射線上を視野外方から中心固視点上、さらに反対側外方まで移動するスポット視標が、途中中心固視点を通過後、さき

の所定部位で輝度変化する刺激に対する動体周辺視反応時間の測定をおこなった。

(2) 上記(1)の動体周辺視反応時間測定結果から、反応時間が小さく、かつ動作の安定性が高い 8 放射方向視角 10°の部位それぞれにおいて、上行、下行、左行、右行の 4 方向にスポット視標を通過移動させ、各所定部位での輝度変化に対する動体周辺視反応時間の測定をおこなった。なお、この測定は上記(1)の測定と日時を変えておこなった。

測 定 条 件

1 中心視反応時間の測定

- 1) 実験室照度：1 Lux
- 2) 視 標：垂直スクリーン上、直径 3 cm、円形白色スポット、被験者眼と等高
- 3) 輝度変化：5 Nit → 20 Nit
- 4) 視距離：スクリーンから 3 m
- 5) 視方向：第 1 眼位の両眼視
- 6) 暗順応：30 分間
- 7) 反 応：通信用電鍵の手押動作

2 静止周辺視反応時間の測定

上記 1 における視標呈示部位を除く測定条件の他に、以下に示す条件を加えておこなった。

1) 中心固視標：

- イ. 1 桁のランダムに映写されるアラビア数字
- ロ. 約 1 sec に 1 字の呈示
- ハ. 被験者眼と等高

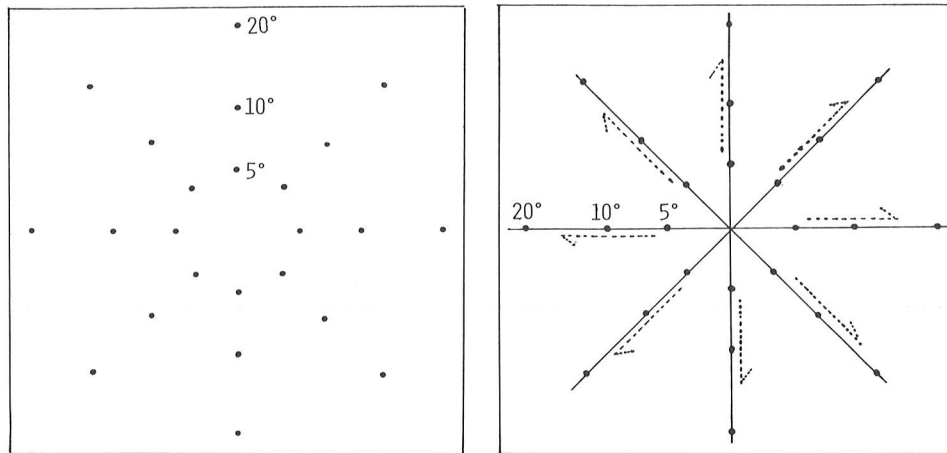
2) 周辺視標の輝度変化部位：

- イ. 輝度変化部位：中心固視点を中心とする放射 8 方向それぞれの視角 5°、10°、20°の部位で計 24 部位（図 1 参照）
- ロ. 輝度変化：5 Nit → 20 Nit

3 動体周辺視反応時間の測定

上記 2 に示した測定条件の他に、以下に示す条件を加えておこなった。

- 1) 視標移動速度：次に示す実験 2-(1)、2-(2)ともに 1 m/sec
- 2) 視標移動方向：
 - イ. 実験 2-(1)……中心固視点を中心とする



(1) Peripheral visual reaction time to a stationary spot light stimulus.

(2) Peripheral visual reaction time to a moving spot light stimulus.
Arrow indicates the direction of the movement of visual stimuli.

Figure 1. Location of spot light stimuli.

上, 下, 左, 右およびそれら中間斜方向の8放射方向のそれぞれ視野外方から中心固視点上, さらに反対側視野外方への直線移動

- ロ. 実験2-(2)……実験2-(1)における8放射方向それぞれの視角10°部位を通過する左行, 右行, 上行, 下行移動

3) 輝度変化部位:

- イ. 実験2-(1)……中心固視点を中心とする8放射方向上の視角5°, 10°, 20°部位(図1参照)
- ロ. 実験2-(2)……実験2-(1)と同様の放射8方向それぞれにおける視覚10°部位(図1参照)

4 測定値

静止周辺視, 動体周辺視反応時間は, 両者ともに輝度変化させる測定部位の順序をランダムに変えておかない, 測定値は各部位それぞれ計3回の平均値をとった。

5 被験者

眼疾患のない, 視力1.0以上の大学男子運動部

員で, 実験2-(1)は11名, 2-(2)は23名である。

なお, 実験条件1, 2, 3のうち, ①実験室照度, ②動体視標の輝度変化値, ③視標移動速度の設定理由は下記によった。すなわち, ①は視標がおよぼす眩輝反射を避けるため, ②は知覚の研究で最も多く用いられている Stimulus Reductionの方法をとり, 最大視野で認知できる最小の輝度変化値であること, ③は最大の周辺視測定部位20°で, 上記輝度変化が移動中に認知できる最大の移動速度である。

また, 動体視標の輝度変化部位を5°, 10°, 20°としたのは, 5°は網膜傍中心窩の部位で²¹⁾ここは動体認知に最も鋭敏な部位であり, 10°は網膜黄斑辺縁部²¹⁾; 20°は網膜桿体細胞密度が最も大で光感受性の最大部位²¹⁾であることによったものである。

結果と考察

1 中心視反応時間について

スポット視標静止, 中心視での反応時間は, 実験2-(1)の被験者11名の場合, 平均値266 m sec, 実

験2-(2)の被験者23名の場合では平均値 270 m sec で近似した値であった。これは被験者は異なるが測定条件が同一であることによる。さらに、これらの値をさきに岩見らの報告した結果と比較すると、岩見らの報告では 185 m sec であって、本研究ではやや反応時間が大きい。これは、本測定では視距離 3 m であるのに対しそれは 1.2 m であって、視距離の増大が反応時間を増大させたものとみてよい。

2 静止周辺視反応時間について

中心固視点を中心とする 8 放射各方向、周辺視角 5°, 10°, 20° それぞれにおけるスポット視標静止状態での輝度変化に対する周辺視反応時間の測定結果を表 1, 図 2 に示した。表 1 にみられるごとく、静止周辺視反応時間は総平均値で 401 m sec を示し、前記した中心視反応時間と比較すると約 50% の時間増大がみられる。この結果は、中心固視の条件下では視標が静止していても、その変化に対する周辺視覚の低下がきわめて大きいことを示すものである。

そこで、この反応時間増大を視野方向別にみると、表 1 にみられるごとく、反応時間最小が視野左側で 48% の増大を、最大は右斜下、下、左斜下、

上が 53% の増大を示した。しかし、これらの方向差は統計的には有意な差はみられなかった。

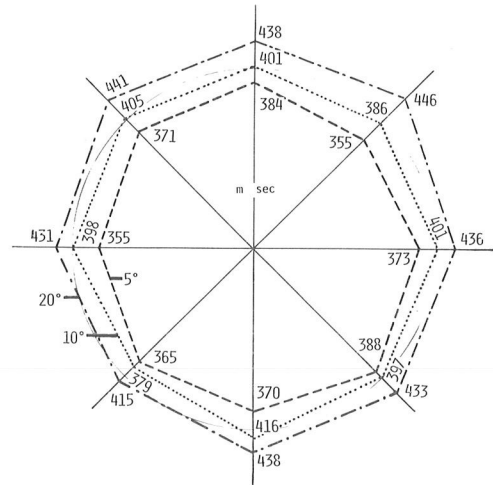


Figure 2. Means of the peripheral visual reaction time to a stationary spot light stimulus.

- All conditions.
- 5° of peripheral vision.
- 10° of peripheral vision.
- 20° of peripheral vision.

Table 1 Means, SDs and Ratios of peripheral visual R. T.

N = 11

visual direction \ item	A	S. D	A/B	C	S. D	C/A
Right	msec 403	msec 44	% 152	msec 458	msec 52	% 144
Left	395	41	148	445	50	113
Upper Part	408	46	153	441	48	108
Lower Part	408	32	153	437	44	107
Diagonally to the Upper Right	395	52	149	468	56	118
Diagonally to the Lower Right	406	46	153	478	77	118
Diagonally to the Upper Left	406	44	153	465	54	115
Diagonally to the Lower Left	386	41	145	451	56	115
Mean	401		150	455		113

- A. Peripheral visual reaction time to a stationary spot light stimulus
- B. Foveal visual reaction time to a stationary spot light stimulus
- C. Peripheral visual reaction time to a moving spot light stimulus

Table 2. Means, SDs and Ratios of peripheral visual R. T.

N = 11

visual angle	A			C		
	Mean	S. D	A/B	Mean	S. D	C/A
5°	msec 390	msec 42	% 139	msec 507	msec 59	% 130
10°	398	43	149	412	52	103
20°	435	49	164	456	53	101

- A. Peripheral visual reaction time to a stationary spot light stimulus
- B. Foveal visual reaction time to a stationary spot light stimulus
- C. Peripheral visual reaction time to a moving spot light stimulus

つぎに、8方向を捨象した周辺視角別に検討を進める。5°、10°、20°の部位での視角別にみた測定結果を表2に示した。ここにみられる各周辺視角の平均値を中心視反応時間と比較すると、5°では39%、10°では49%、20°では64%と周辺にいくにしたがって反応時間の増大がみられた。このことは、周辺視角の増大は周辺視反応時間の増大と関連の高いことを示すものである。

さらに、静止周辺視反応時間での各方向における5°と10°、10°と20°の周辺視部位間で、有意差のみられる周辺視方向についてみると、5°と10°間では左、右、上、右斜上の4方向に、10°と20°間では左、上、左斜下の3方向に有意な差が認められた。

なお、全体的にみても方向間の差に定形的なもののみられなかった。

3 動体周辺視反応時間について

(1) まず実験2-(1)における動体周辺視反応時間についてみてみる。すなわち、視標が動体となった場合、それが中心固視点を中心とした放射状8方向にそれぞれ移動するときの動体周辺視反応時間についてみてみよう。得られた測定結果を図3に示した。結果考察の順序として、はじめに動体視標が輝度変化する部位の周辺視角を捨象し、周辺視方向別に平均値を検討してみると、(表1参照)周辺視方向間に有意な差は認められなかった。しかし、同表に示した静止周辺視反応時間と比較

すると、いずれも動体周辺視反応時間の場合にそれが有意に増大している。この結果を上下、左右、斜方向の3種に分類して、静止周辺視反応時間のそれを基準とした反応時間増大率をみてみると、上下移動が最も小さく7.5%の増大で、そのうちとくに下方の周辺視部位での動体視反応時間が全測定値中の最小値を示した。ついで左右移動が

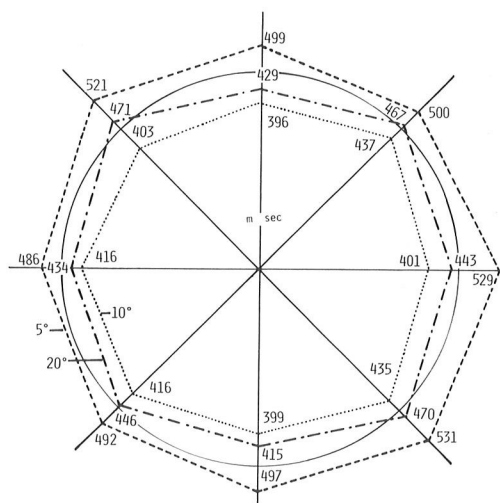


Figure 3. Means of the peripheral visual reaction time to a moving spot light stimulus.
 — All conditions.
 - - - 5° of peripheral vision.
 10° of peripheral vision.
 - · - · 20° of peripheral vision.

13.5%の増大を、つぎに斜移動が最大で17%の増大を示した。

つぎに動体周辺視反応時間を、視標が輝度変化する周辺視角で検討してみよう。視方向を捨象して、各周辺視角での平均値をみると(表2参照)最大の反応時間を示したのは周辺視角5°;次に20°,最も反応時間の小さい部位は10°であった。この

10°部位では標準偏差も最小値を示し、動作の安定度が高いことを示している。さきの静止周辺視反応時間では20°が最大で、10°,5°と反応時間が小さくなっていったが、これと比較すると異った傾向を示している。表3に示したごとく、5°においては8方向すべての動体周辺視反応時間が静止周辺視反応時間と比較して0.1%水準の有意な増大

Table 3. Summaries of t-tests among visual angle

direction \ item	A 5° ↔ 10°	A 10° ↔ 20°	C 5° ↔ 10°	C 10° ↔ 20°	↺ C 5° A 5°	↻ C 10° A 10°	↻ C 20° A 20°
Right	***		*****	*	*****		
Left	***	***	***		*****		
Upper part		***	*****		*****		
Lower part	***	*	*****		*****		
Diagonally to the Upper Right	***	*	***		*****	***	
Diagonally to the Lower Right		*	*****		*****		
Diagonally to the Upper Left	*	*	*****	*****	*****		
Diagonally to the Lower Left		***	*****	*	*****		

***** P < 0.001 **** P < 0.01 *** P < 0.02 * P < 0.05

A. Peripheral visual reaction time to a stationary spot light stimulus

C. Peripheral visual reaction time to a moving spot light stimulus

がみられる。このことは、実験事態において視標が中心固視点から5°の輝度変化点にいたる移動時間が266 m secであって、これは中心固視点上を視標が通過移動するためにおこる瞬間的な固視標マスクングにともなう視標変化が第一次刺激、ついでおこる輝度変化が第二次刺激となり、その間の時間が260 m secときわめて短いことによって心理的不応がおこり、反応時間を増大させたのではないかと考えられる。すなわち、第一次刺激となる中心固視標の変化を完全知覚するためには、一般に300 m secから400 m sec必要であるとされているが、本実験事態では、この完全知覚に要する時間内で第二次刺激となる視角5°の部位での輝度変化が中心固視点に近接した部位に起き、前の第一次刺激の確認、ならびに変化後の注意の集中がおこなわれ、そこに心理的不応がおこり、

5°における第二次刺激に対する反応時間の増大をきたしたのではないかと考えられる。

また、フィオレンティーニが示した研究知見²²⁾、すなわち2刺激光による相互抑制効果に起因することも考えられる。すなわち、2つの刺激光を相並べて呈示し、かつ1つの刺激光の位置が他の刺激光の刺激する受容野のちょうど抑制部にくるようになるとき抑制現象を示す。換言すれば、近接している2刺激光の間に相互作用があり、かつ互いに他方の反応を弱める抑制現象がおこる。本実験条件のような中心固視標と動体視標をみた場合には5°附近が丁度それに当るのではないかと考えられる。さらに被験者の内省報告によっても、中心固視標に気をとられている時に動体視標の輝度変化がおこり、反応が遅れることを報告しており、これからも推察することができる。

(2) 実験2-(2)における動体周辺視反応時間についてみる。すなわち、前記実験2-(1)の動体周辺視反応時間で最小の反応時間値と標準偏差値を示した周辺視角10°の部位における上, 下, 左, 右行の動体視標に対する周辺視反応時間についてみよう。測定結果については表4, 図4に示した。表4にみられるごとく、総平均値は425 msecであって、実験2-(1)における周辺視角10°

の部位の412 msec に比してやや増大の傾向を示している。このことは、視標の移動条件の差によるものと考えられる。すなわち、前者は視標が中心固視点を通過した後の反応であり、後者は終始視野周辺部内を移動する視標に対する反応であって、動体視標認知の難易度の影響に起因するものといえよう。

Table 4. Means of peripheral visual RT to moving spot stimulus

Part Movement of spot									(10°) msec
	Upper Part	Diagonally to the Upper Right	Right	Diagonally to the Lower Right	Lower Part	Diagonally to the Lower Left	Left	Diagonally to the Upper Left	Mean
↓ Down ward	447	449	423	433	414	420	418	449	432
← Left ward	409	437	440	452	423	420	403	407	424
↑ Up ward	399	423	414	455	449	447	419	414	428
→ Right ward	403	402	394	404	413	436	428	449	416
Mean	415	428	418	436	425	431	417	430	425

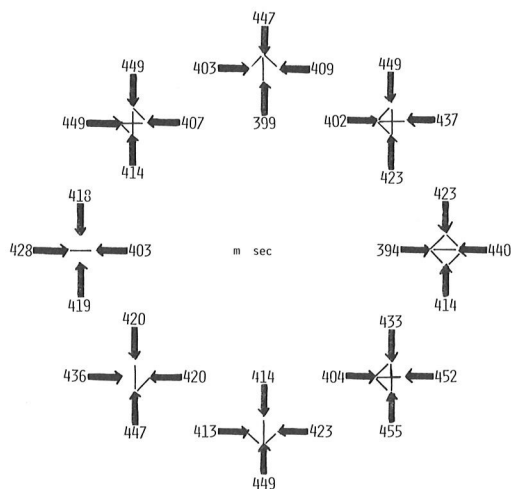


Figure 4. Means of the 10° of peripheral visual reaction time to a moving spot light stimulus and test of significance among movement directions of visual stimulus.

Solid lines between each pair of arrows indicate the presence of significant difference at the level of 1%.

Table 5. Analysis of variance

Factor	df	Ms	F
Direction (D)	3	7996	18.40 ※
Angle (A)	7	5302	12.20 ※
Ind. Diff (Ind)	22	10114	23.28 ※
D × A	21	8236	18.95 ※
D × Ind	66	515	1.18
A × Ind	154	1240	2.85 ※
Error	462	435	
Total	461		※ P < 0.01

(D) Movement Direction (A) Visual angle of Brightness Change (Ind) An Individual Difference

つぎに、それぞれの輝度変化部位における視標移動方向別反応時間をみると、表4にみられるごとく大きな差異が認められる。これらの測定結果を分散分析で検討してみると、表5にみられるごとく、主効果であるDすなわち移動方向間に、Aの輝度変化部位間に、Indの個人差にすべて1%水準で有意な差のあることが認められた。さらに、

交互作用においてはDとA, AとIndに1%水準の有意差が認められた。したがって、ここでさらに測定条件を整理して考察を進めてみよう。まず、輝度変化部位を捨象した移動方向別にみると、表4にみられるごとく、方向間にとくに有意な差はみられないが右行, 左行, 上行, 下行の順に反応時間が増大する傾向がみられる。このように、輝度変化部位を捨象したとき有意差がみられなくなる要因として、つぎのことが考えられる。すなわち、動体周辺視反応時間では、視標が変化する直前の移動条件の視覚的認知が反応動作の速度に影響をおよぼすことが考えられ、本実験条件のように、一定の移動方向であっても、輝度変化部位によって動体視認の容易な視野内方から外方へ移動する場合と、その逆の視認の困難な視野外方から内方への移動の2種が含まれており、この条件が反応時間を増大あるいは短縮させる。したがってこの2者を平均化するという統計上の操作に起因して、有意差がなくなったものと思われる。

つぎに、視標移動方向を捨象した輝度変化部位別にみると、表4にみられるごとく、ここでも移動方向を捨象した場合には各部位間に有意な差はみられなく、前記した移動方向別結果と同じく、それぞれの部位における測定結果は視野内方から外方への移動とその逆方向の移動条件が含まれており、このことに起因して有意差がみられなくなったものと考えられる。しかし、全体的傾向として左右, 上下方向の部位の反応時間が小さく、斜方向の部位の反応時間が大きいという傾向を示している。この傾向はさきの実験2-(1)とほぼ同様な傾向で、このことは日常生活における比較的多用による訓練効果によるものと考えられる。

つぎに、輝度変化部位と視標移動方向間の交互作用についてみてみる。表5に示した分散分析結果から1%水準の有意差がみとめられる。このことは、輝度変化部位の相違によって移動方向間に、また移動方向の相違によって輝度変化部位間に、ともに有意な差のあることを示すものである。これについて、以下具体的に差をみてみよう(表4, 図5参照)。まず移動方向の差をみた場合、左行では視野右に位置する右斜上, 右, 右斜下の部位

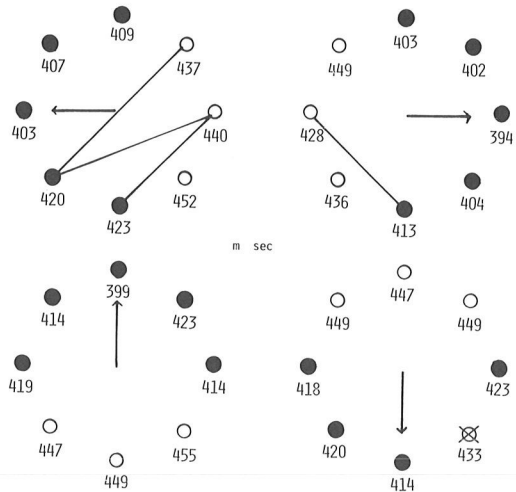


Figure 5. Test of significance among peripheral visual direction of brightness change.

Spot light stimulus moves to the direction of the arrow.

- ⊗, ●↔●, ○↔○, No significant difference.
- ↔○ Significant difference. P < 0.01.

Solid lines between each pair of square indicate the no presence of significant difference of the level of 1%.

での反応時間が他の部位より有意に大きく、右行では視野左に位置する左斜上, 左, 左斜下での反応時間が他の部位より有意に大きく、上行では視野下に位置する左斜下, 下, 右斜下の反応時間が、また下行では視野上に位置する左斜上, 上, 右斜上の反応時間がともに他の部位より有意に大きくなっていることがわかる。

つぎに、8ヶ所の輝度変化部位それぞれにおける視標移動方向間の差をみた場合、いずれの部位においても視野内方から外方に移動する場合の反応時間が小さくなっている。このように視標移動方向と輝度変化部位の交互作用に及ぼす要因は、いずれの側からみても、視野内を移動する視標に対する、反応前における視標移動条件把握に必要な認知空間の大小が主因となるものとみてよい。

4 各測定値の相関について

まず、静止周辺視反応時間についてみる。表6

Table 6. Summaries of correlation coefficients

direction		Right	Left	Upper Part	Lower Part	Diagonally to the Upper Right	Diagonally to the Lower Right	Diagonally to the Upper Left	Diagonally to the Lower Left
A	5° ↔ 10°	.650	.687	.772	.287	.783	.624	.637	.829
	10° ↔ 20°	.351	.899	.842	.682	.485	.699	.653	.852
	5° ↔ 20°	.194	.790	.512	.508	.393	.732	.796	.704
C	5° ↔ 10°	.332	.574	.392	.168	.602	.754	.585	.627
	10° ↔ 20°	.314	.576	.394	.252	.656	.619	.766	.834
	5° ↔ 20°	.647	.420	.594	.771	.740	.827	.842	.689
A 5° ↔ C 5°		.337	.494	.189	.052	.629	.388	.326	.028
A 10° ↔ C 10°		.560	.0004	.329	.337	.454	.309	.628	.089
A 20° ↔ C 20°		.152	.025	.625	.502	.253	.387	.606	.235
B ↔ A 5°		.031	.482	.268	.439	.533	.653	.609	.577
B ↔ C 5°		.128	.608	.140	.059	.174	.198	.394	.004

※※※ P < 0.01 ※※ P < 0.02 ※ P < 0.05

- A. Peripheral visual reaction time to a stationary spot light stimulus
- B. Foveal visual reaction time to a stationary spot light stimulus
- C. Peripheral visual reaction time to a moving spot light stimulus

に示したごとく、5°と10°、10°と20°の近接する周辺視部位間に5%以上の相関を示すものが多い。このことは、網膜視細胞の推体、桿体両細胞の分布状態に起因するものと考えられる。すなわち、網膜中心部附近は推体細胞、周辺部にいくに従って桿体細胞が密になるという分布状態であって、近接した部位での測定結果は、比較的種類の細胞による光刺激受容に基く反応であるため、このような相関がみられたのではないかと。これに対し、5°と20°のごとく離れた部位間では左、左斜上、左斜下、右斜下の4方向のみに有意な相関を示している。この方向は総体的にみて、視野左側方向に多いといえる。

つぎに、実験2-(1)の動体周辺視反応時間にお

いては、近接する部位間の相関は斜移動における左斜上方向を除いた7方向の5°と10°および10°と20°間のすべてに、また離れた部位間では下行および右行のそれぞれ5°と20°間に有意な相関がみられた。この結果は、さきの静止周辺視反応時間における相関と同様、比較的近接する部位間には相関がみられるとみてよい。ここで、さきの静止周辺視反応時間との間の相関をみると、24の総周辺視部位のうち5%レベルの4部位を除いて他に相関は認められない。このことは、周辺視反応時間において、静止と動体ではその視覚成立機序が異なっていることを示すもので、したがって、静止周辺視反応時間あるいは動体周辺視反応時間の一方の優劣で他方のそれを推測することはできない。

また、中心視反応時間と、静止、動体双方の周辺視反応時間との相関をみても相関がみられないことから、中心視覚の優劣と周辺視覚のそれとは相関はなく、ここでも一方の優劣で他方のそれを推測することはできない。

以上の結果から、スポーツ運動に対する適性として重要視される。動く視対象に対する反応の迅速性は、これまでにおこなわれてきている中心視による単純反応時間のみでその優劣を推測することはできないといつてよい。

総 括

本研究は、運動適性として重要視される反応時間に関する研究として、従来おこなわれている中心視での反応、および周辺視での反応にくわえ、実際のスポーツ場面で要求される動体に対する周辺視での反応時間について比較検討をおこなった。実験における動体は、中心視、静止周辺視測定と同じスポット視標を用いた。反応は、中心固視点を放射状8方向に通過移動後、それぞれ周辺視角10°の部位での輝度変化に対しておこなわせた。5°, 10°, 20°の部位での輝度変化、および10°部位を垂直水平移動する際の10°部位での輝度変化に対しておこなわせた。

結果の要約を示せば、次のごとくである。

1. 中心視反応時間は、平均値で約 270 m/sec であった。
2. 静止周辺視反応時間は、中心視反応時間に比し約50%の時間増大を示した。これは、周辺視覚が中心視覚に比して機能が劣ることに起因するものと考えられる。
3. 8放射方向の動体周辺視反応時間は、静止のそれと比較して、上下移動が7.5%, 左右移動が13.5%, 斜移動が17%増大した。これは、静止周辺視と動体周辺視では、その視覚成立機序が異なることに起因するものと考えられる。とくに周辺視覚5°においては、すべての方向で他の部位に比し最大値を示し、著しく増大した。これは、中心固視点と5°が近接しているため同時知覚に関する相互抑制作用と、反応生起のための時間条件に基く心理的不応が原因と考えられる。

4. 8放射方向動体周辺視反応時間は、全体的傾向として周辺視方向が左右、上下の反応時間に小さく、斜方向は大きい。このことは、日常生活における反応動作の比較的多用による訓練効果によるものではないかと考えられる。

5. 周辺視覚10°の部位を垂直、水平の正逆に移動する動体に対する10°の部位での動体視反応時間におよぼす要因は、動体視標の移動条件を把握するための反応前における認知空間の大小が最大の要因となる。

6. 中心視反応時間および静止、動体の周辺視反応時間の間の相関はほとんどみられなかった。これは、それぞれの視標の変化に対する視覚成立機序が異なることによるものと考えられ、したがって、いずれか一方の優劣で他方のそれを推測することはできない。

参 考 文 献

- 1) 鈴木昭弘, 身体環境条件が視機能に及ぼす影響に関する研究, 第2報, 第3報. 名古屋大学環境医学研究所年報. 4: 60 ~ 66, 1952.
- 2) 鈴木昭弘他, Flying Object に対する視反応時間の研究. 名古屋大学環境医学研究所年報 11: 126 ~ 129, 1960.
- 3) 鈴木昭弘他, 動体視反応時間の研究. 名古屋大学環境医学研究所年報. 12: 103 ~ 108, 1960.
- 4), 5), 6), 7), 山田久恒他. タイミングコントロールに関する研究 I, II, III, IV. 体育学研究 9 (4, 5): 91 ~ 96, 1966. 11 (1): 17 ~ 22, 1966. 11 (2): 94 ~ 100, 1966. 11 (4): 190 ~ 195, 1967.
- 8) 鈴木昭弘, 中心視と周辺視の連繫機能に関する研究. 名古屋大学環境医学研究所年報 18: 111 ~ 124, 1967.
- 9), 10), 11), 岩見恒典, 山田久恒, 寺田邦昭, 森田修朗, 動体視反応時間に関する研究 I, II, III. 体育学研究 11 (5): 73, 1967. 12 (5): 154, 1968. 13 (5): 89, 1969.
- 12) 岩見恒典, 動体視反応時間に関する研究. アカデミア 76: 162, 1970.
- 13) 鈴木昭弘, 周辺視野における動感覚の研究. 名古屋大学環境医学研究所年報 21: 48 ~ 52, 1970.
- 14) 山田久恒他, 動体視反応時間に関する研究. 日本体育学会第23回大会号, P. 106, 1972.
- 15), 16), 石垣尚男, 大山慈徳, 反復連続タイミング動作における動体視力について. 愛知工業大学研究報告, 11: 61 ~ 68, 1976. 12: 35 ~ 40, 1977.

- 17) 山田久恒他, 反復連続的タイミング動作における
タイミング誤差時間に及ぼす周期的時間知覚の影
響について。体育学研究 **21 (3): 145, 1976.**
- 18) 鷹野健次他, 体育心理学研究, 杏林書院。
P. 50 ~ 51, 1972.
- 19) 調枝孝治, タイミングの心理。不昧堂新書。
P. 186 ~ 192, 1972.
- 20) ポール・フレッシ, 時間の心理学。創元社。
P. 131, 1960.
- 21), 22), 池田光男, 視覚の心理物理学, 森北出版。
P. 34 ~ 38, P. 128 ~ 129, 1975.
- 23) 和田陽平他, 感覚・知覚ハンドブック, 誠信書房。
P. 170 ~ 315, 1969.

(1980年1月24日受付)

