

周辺視野における知覚的鋭敏化の特性解明

大野直紀^{†1} 中村聡史^{†1}

概要：自身の名前や、趣味に関するものなどといった、自身に価値のあるものに対して優先的に処理するという知覚的鋭敏化という現象がある。本研究では、この知覚的鋭敏化の効果が周辺視野においても現れるかどうかについて、また周辺視野で知覚的鋭敏化を引き起こした際に、中心視野に与える影響について、実験協力者の名前を用いた実験を行い調査した。その結果、周辺視野においても知覚的鋭敏化の効果が認められ、また周辺視野で知覚的鋭敏化が起きる文字列を提示した場合、中心視野の視線の動きに影響を及ぼすことが明らかになった。

キーワード：周辺視野，中心視野，知覚的鋭敏化，視線，選択的注意

1. はじめに

人間の視野には中心視野と周辺視野と呼ばれる部分がそれぞれ存在する。中心視野は、文字などの細かいものの認識や、色や形の正確な把握をする際に用いられている。一方で周辺視野は、視野内の情報をぼんやりとしか認識できず、文字の認識といった細かい処理には不向きである。しかし、大まかに多量の情報を認識することで物体の運動や存在の認識に対して敏感に反応し、無意識に情報を処理できるという特性も持っている[1][2]。

また、人間には知覚的鋭敏化（知覚的促進）という特性がある[6]。これは、選択的注意の一種であり、ユーザが「自身にとって価値がある」と判断した情報を無意識的に優先して処理する現象のことである[12]。具体的には、自分の名前や、趣味、嗜好などに関連する情報に対して過敏に反応してしまうことを指す。知覚的鋭敏化を引き起こす現象の例としては、様々な会話が飛び交っている場所など、雑音が混じった場所であっても、他人に呼ばれた自分の名前や、話し相手の声は自然と聞き取ることができるといった、カクテルパーティ効果があげられる。

このように知覚的鋭敏化に関する調査や研究はいくつかなされておられ、視覚に関する研究も多数存在する。しかし、そのどれもが中心視野に関するもので周辺視野に言及した研究は少なく、文字列の処理が苦手である周辺視野においても効果が認められるかどうかは明らかになっていない。また、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こすものを提示した際、中心視野にどのような影響を及ぼすかなども明らかになっていない。

そこで我々は、周辺視野に対しても知覚的鋭敏化が機能すると仮定し、文字の認識が苦手である周辺視野において文字による知覚的鋭敏化の特性が見られるかどうかを明らかにする。ここで文字による知覚的鋭敏化を引き起こすものとして、先述のとおり、自分の名前や趣味、嗜好などがある。しかし、趣味や嗜好については、すべての人が共通

して、価値があると認識しているものを定義することは難しい。そのため、今回は普遍的にすべての人間が持っており、さらに本人に対し十分な価値がある、実験協力者の名前を用いて実験を行う。つまり、周辺視野において、実験協力者の名前に対して知覚的鋭敏化の特性が確認できるかどうかを調査にする。

なお実験では、中心視野と周辺視野それぞれについて、知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示した際の可読性の変化や反応速度の比較を行うことで、周辺視野においても知覚的鋭敏化が適応されるのかどうかを明らかにする。さらに、中心視野にタスクを提示し、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示した際の視線の動きを調査することで、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示することによる中心視野部分の知覚に及ぼされる影響を明らかにする。

2. 関連研究

2.1 周辺視野の特性

周辺視野の特性に関する研究はいくつかなされている。福田[1]は、周辺視野では文字などの複雑な図形が部分的にしか認識できず、また中心視野に近づくほど、図形の知覚が容易になることを明らかにした。また、Thorpeら[9]は、周辺視野には「カテゴリ化」と呼ばれる複雑な情報を含む画像が、どのような内容を示しているのかが瞬時に把握できる機能が備わっていることを明らかにしている。

このように、図形を周辺視野に提示した際の影響に関してはいくつかの実験がなされている。本研究は、これらの研究のような、周辺視野の基本的な特性に関する研究の一つであると言える。

周辺視野における文字列の知覚に対しても様々な研究がある。Bouma[8]は、標的とするアルファベットの周囲に別のアルファベットを提示した場合、可読性が非常に低下する Crowding という現象が存在することを明らかにした。このことより、本研究では、視野の一部に文字列を提示す

^{†1} 明治大学
Meiji University

るのではなく、文字列を分割し周辺視野の左右に1文字ずつ文字を提示することとした。この Crowding という現象について、福田[2]は、詳しい実験を行い、文字同士の表示する間隔が狭くなるにつれ、その文字を認識することができなくなることで、また、提示する場所と文字列の方向のそれぞれによって知覚のしやすさが影響を受けることを明らかにした。

また北森ら[4]は、日本ではひらがなを縦読みと横読みをどちらもする習慣にあるため、視野の左上と右上に提示した刺激が実験協力者に優先的に認識されること、数字においては横読みの習慣が強いため、実験協力者は視野の左上に提示した刺激を優先的に認識することを明らかにしている。本研究で行う実験では、周辺視野に実験協力者の名前を提示するが、北森ら[4]の研究結果を考慮し、文字列は周辺視野の左右に、横読みの方向で提示することとした。

このように、周辺視野における文字知覚の特性についての研究がいくつかなされているものの、周辺視野における知覚的鋭敏化の特性に関する調査はなされていなかった。

2.2 知覚的鋭敏化と選択的注意

知覚的鋭敏化は、Postman ら[6]によって考案されたものである。Postman らは、個人の嗜好に合う文字列に対しては反応するまでの時間が短いという「知覚的鋭敏化」と、個人の嗜好に合わない文字列に対しては反応するまでの時間が長くなるという「知覚的防衛」という特性があるということを提唱した。

知覚的鋭敏化は、選択的注意の一種であると考えられている。選択的注意とは、人間が何かを知覚する際に、得られた情報すべてを知覚するわけではなく、得られた情報のうちから一部を選択して知覚することを指す。

このような、選択的注意によって選択される情報が、個人の嗜好性や経験の影響を受けるという検証は、知覚的鋭敏化[6]以外にも多くなされている。Bruner ら[5]は、知覚する対象の価値が、知覚過程に影響を及ぼすことを明らかにしている。北守[3]は、上記のような実験に代表される、人間の知覚に関する調査をまとめている。そこでは、人間がものを知覚する際には、対象の大きさ、色、形などといった物理的要因と、ユーザの価値判断などといった経験的要因のどちらにも左右されることなどがまとめられている。しかし、周辺視野に対する知覚的鋭敏化の効用を検証したものは存在していない。

3. 周辺視野における知覚的鋭敏化

本章では、文字列に対する知覚的鋭敏化が実際に起きるのかどうか、また周辺視野においても知覚的鋭敏化の効果が適応されるのかどうかを明らかにするために実験を行う。

具体的には、中心視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列と引き起こさない文字列を任意に提示し、認識までにかかる時間を見ることで、文字列において知覚的鋭敏化の特

性が見られるかを調査する。また、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列と引き起こさない文字列を任意に提示し、その際にどれだけの時間で提示された文字列を読むことが可能なかを調査し、知覚的鋭敏化の効果が適用されるのかを明らかにする。ここで、周辺視野では細かい文字を処理することが難しいことが明らかになっているため[1]、文字を周辺視野でも知覚できるように、なるべく大きく提示する必要がある。しかし、文字を大きく提示すると中心視野の領域に侵入してしまうという問題がある。そこで、本研究では周辺視野に提示する文字列の一部をカットすることにより、その問題の解決を図る。そのため、文字列をカットしても知覚的鋭敏化が起きるのか、また実験の際に文字列をどのように提示するかをそれぞれ検討するため、比較実験を行う。

具体的な比較内容としては、知覚的鋭敏化が起きる文字列と起きない文字列それぞれにおける反応時間の差を見ることで、知覚的鋭敏化が周辺視野においても効果が表れるかどうかを調査する。

3.1 実験概要

周辺視野と中心視野、文字列のカットの有無、知覚的鋭敏化の有無のそれぞれにおける知覚のしやすさの差を評価するために実験を行う。

実験内容は、まずディスプレイ上に1つの文字列の提示を行い、実験協力者は、あらかじめ伝えた文字列が提示されたらエンターキーを押下し、どの文字列が提示されたかの回答を行うというものである。あらかじめ伝えた文字列以外が提示された場合はスペースキーを押下する。この動作を実験協力者1人につき250回行うこととした。

反応してもらった文字列には、知覚的鋭敏化が引き起こされると予想される実験協力者本人の名前と、任意に選択した2種類の名前を用いた。以下、反応してもらったよう指示を行った、任意に選択した名前を「ダミーネーム」とする。

画面に提示する文字列は、20種類の名前から任意の文字列を取り出した。そうして得られた1つの文字列に対し、文字の両端の部分をカットしたものと、カットを行っていない文字を任意に提示した。提示した文字列を図1に示す。また、提示する場所は中心視野と周辺視野に任意に提示し、北森らの研究[4]を参考にして、文字は周辺視野の左右に、横読みの方向で1文字ずつ提示することとした。なお、周辺視野に文字列を提示した際、実験協力者には画面の中心を注視するよう指示した。周辺視野を用いて文字を読んでもらうため、視線を計測し、視線が画面の周辺部分に向いた場合は文字列が提示されないようにした。

また、4章で行う、周辺視野に文字列を提示した際の中心視野に対する影響に関する実験設計に対しての知見を得るため、文字のサイズは300pt, 400pt, 500ptの3種類をランダムに選択して提示し、ウィンドウサイズは1440×900の画面全体とした。

実験の具体的な例として、仮に実験協力者の名前を「大野」とした場合、まず「大野」「武田」「山崎」（武田、山崎は任意の名前）に反応するよう指示を出す。実験が開始されると、中心視野に提示と周辺視野に提示の2パターン、カットの有無の2パターン、文字の大きさが3パターンの計12通りの中からそれぞれ提示方法が任意に選択され、また、事前に伝えた「大野」「武田」「山崎」と、反応しないよう指示した文字列の4パターンから任意に取り出された文字列が提示される。

実験協力者は学生18名であった。実験に利用したインタフェースを図2に示す。



図1 表示される文字列



図2 実際に使用したインタフェース

3.2 分析手法

結果の分析では、文字列が提示されてからボタンが押下されるまでのフレーム数を反応時間とし、反応時間の長さで比較分析を行う。また、実験が始まってから10回目に文字列が提示されるまでのデータは、協力者が実験に慣れていないことから、正確なデータが取得できないと考えたため、分析には用いなかった。

3.3 中心視野における知覚的鋭敏化

本研究で行う実験では、文字列を用いて知覚的鋭敏化を引き起こすことで知覚的鋭敏化の特性を調査する。そこで、まず実際に文字列において知覚的鋭敏化が起きるのかどうかを明らかにするため、3.1節における実験で得た結果のうち、中心視野に提示した際に得られた結果をもとに分析を行った。

表1は、実験協力者の名前とダミーネームをそれぞれ文字の大きさを500ptとして中心視野に提示した際の、実験協力者が反応するまでの反応時間の平均を表示したものである。また、各協力者において、協力者の名前とダミーネームを提示した際の反応速度が速かったものを黄色で表示

した。表1より、多数の実験協力者が、実験協力者の名前を提示した時のほうが、ダミーネームを提示した時よりも文字が提示されてからの反応時間が短いことが分かる。

また、図3は、中心視野に実験協力者の名前とダミーネームを提示した際のそれぞれについて、全実験協力者の反応時間の平均を文字サイズごとにまとめたものである。図3より、すべての文字サイズにおいて実験協力者の名前を提示した時の方がダミーネームを提示した場合よりも反応時間が短いという結果となった。また、各サイズ、各実験協力者の反応時間について、それぞれ $p < .05$ として t 検定を行ったところ、すべての文字の大きさで、有意差が確認された。

表1 中心視野における反応時間の平均フレーム数

	提示内容		反応時間差
	協力者の名前	ダミーネーム	
実験協力者 A	35.29	45.60	-10.31
実験協力者 B	83.43	101.10	-17.67
実験協力者 C	39.22	43.27	-4.05
実験協力者 D	37.71	61.00	-23.29
実験協力者 E	50.92	63.64	-12.72
実験協力者 F	50.38	46.75	3.63
実験協力者 G	37.27	39.25	-1.98
実験協力者 H	61.71	51.22	10.49
実験協力者 I	44.13	45.38	-1.25
実験協力者 J	41.44	46.63	-5.19
実験協力者 K	45.91	46.33	-0.42
実験協力者 L	42.50	59.40	-16.90
実験協力者 M	34.50	42.33	-7.83
実験協力者 N	50.57	66.00	-15.43
実験協力者 O	40.17	48.45	-8.28
実験協力者 P	37.33	44.10	-6.77
実験協力者 Q	49.00	62.40	-13.40
平均	35.29	45.60	-10.31

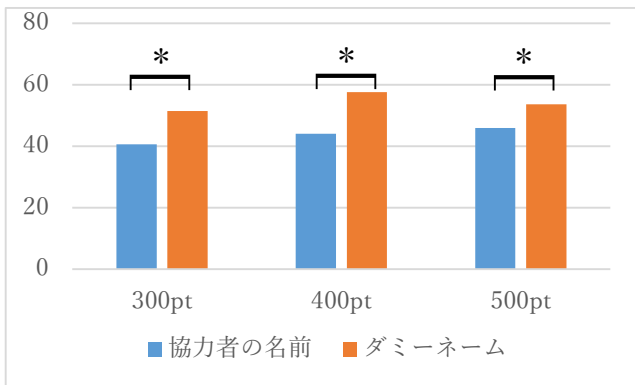


図 3 各サイズにおける反応時間の平均フレーム数

3.4 周辺視野における知覚的鋭敏化

本節では、周辺視野においても知覚的鋭敏化が起きるのかを明らかにするため、3.1 節における実験で得た結果をもとに分析を行った。表 2 は、実験協力者の名前とダミーネームをそれぞれ文字の大きさを 500pt として周辺視野に提示した際の、実験協力者が反応するまでの反応時間の平均を表示したものである。また、各協力者において、協力者の名前とダミーネームを提示した際の反応速度が速かったものを黄色で表示した。

表 2 を見ると、中心視野での実験と同じように、多くの実験協力者が、実験協力者の名前を提示した時のほうが、ダミーネームを提示した時よりも文字が提示されてからの反応時間が短いことが分かる。

また、図 4 は、周辺視野に実験協力者の名前とダミーネームを提示した際のそれぞれについて、全実験協力者の反応時間の平均を文字サイズごとにまとめたものである。図 4 より、すべての文字サイズにおいて実験協力者の名前を提示した時の方がダミーネームを提示した場合よりも反応時間が短いという結果となった。

また、各サイズ、各実験協力者の反応時間について、それぞれ $p < 0.05$ として t 検定を行ったところ、文字の大きさが 300pt の時のみ、有意差があることが分かった。

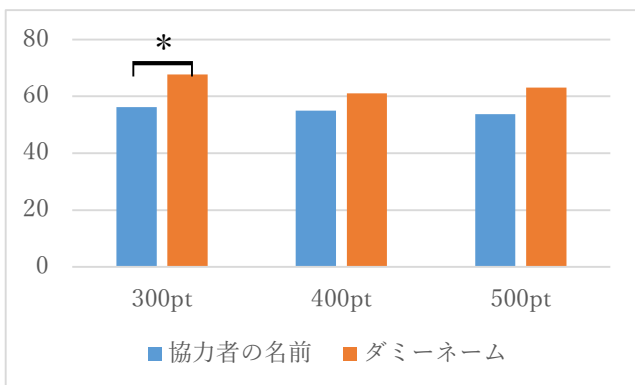


図 4 各サイズにおける反応時間の平均フレーム数

表 2 周辺視野における反応時間の平均フレーム数

	提示内容		反応時間差
	協力者の名前	ダミーネーム	
実験協力者 A	37.75	47.78	-10.03
実験協力者 B	65.80	124.50	-58.70
実験協力者 C	48.71	54.67	-5.96
実験協力者 D	36.14	50.00	-13.86
実験協力者 E	59.80	45.75	14.05
実験協力者 F	52.33	59.29	-6.96
実験協力者 G	41.00	44.90	-3.90
実験協力者 H	46.63	80.40	-33.77
実験協力者 I	42.17	69.36	-27.19
実験協力者 J	52.00	46.88	5.12
実験協力者 K	45.17	76.60	-31.43
実験協力者 L	39.60	47.64	-8.04
実験協力者 M	38.71	46.50	-7.79
実験協力者 N	53.85	52.20	1.65
実験協力者 O	132.14	98.17	33.97
実験協力者 P	79.00	79.40	-0.40
実験協力者 Q	39.71	49.94	-10.23
実験協力者 R	56.50	61.25	-4.75
平均	53.72	63.07	-9.35

3.5 文字をカットした際の反応時間の差

周辺視野に文字列を提示する際、中心視野の領域を確保するため、文字の大きさをなるべく小さく表示する必要があると考えられるが、文字を小さくすると周辺視野の文字の認識が難しいという問題がある。よって、本研究ではなるべく大きい文字の一部削ったものを提示することでその問題の解決を図っている。そのため 3.2 節で行った分析と同じ手法で、カットを行った文字列においても分析を行う。

表 3 は、実験協力者の名前とダミーネームそれぞれに対し、500pt のサイズの文字にカットを行ったものを周辺視野に提示した際の実験協力者ごとの反応時間の平均を表示したものである。表 3 より、カットしなかった場合と同様に、文字が提示されてからの反応時間が、実験協力者の名前を提示した場合に短くなっていることが分かる。

図 5 は、各サイズにおける、実験協力者の名前とダミーネームをそれぞれ提示した際の反応時間の平均と、有意差の有無をまとめたものである。各サイズの周辺視野における反応時間について、 $p < 0.05$ として t 検定を行ったところ、カットを行わなかった場合では文字の大きさが最小の 300pt でないと有意差がなかったのに対し、カットを行った場合は文字の大きさがすべての場合において有意差がみられた。

また、図4と図5を比較した場合、カットを行った際の反応時間が、カットを行わなかった場合より、全体を通して増加していることが分かる。

表3 文字列のカットを行った際の
周辺視野における反応時間の平均フレーム数

	提示内容		反応時間差
	協力者の 名前	ダミーネーム	
実験協力者 A	46.71	46.14	0.57
実験協力者 B	104.33	128.67	-24.34
実験協力者 C	56.30	75.11	-18.81
実験協力者 D	42.75	51.00	-8.25
実験協力者 E	51.80	66.25	-14.45
実験協力者 F	89.33	65.60	23.73
実験協力者 G	59.44	94.67	-35.23
実験協力者 H	61.00	57.55	3.45
実験協力者 I	66.86	59.33	7.53
実験協力者 J	81.50	71.00	10.50
実験協力者 K	49.38	63.25	-13.87
実験協力者 L	42.17	62.14	-19.97
実験協力者 M	42.13	57.00	-14.87
実験協力者 N	50.00	75.83	-25.83
実験協力者 O	106.75	135.75	-29.00
実験協力者 P	140.20	121.00	19.20
実験協力者 Q	45.00	58.33	-13.33
実験協力者 R	67.88	75.00	-7.12
平均	66.86	75.76	-8.90

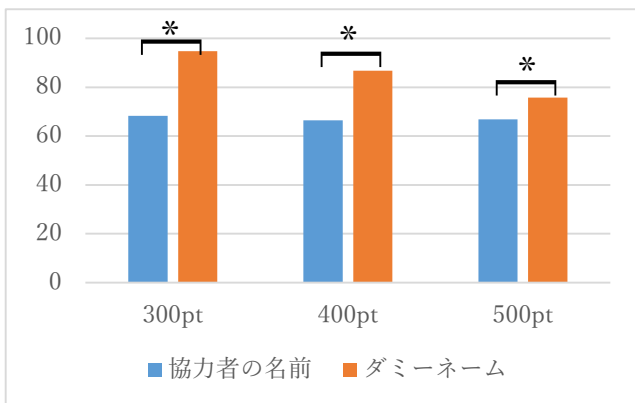


図5 各サイズにおける反応時間の平均フレーム数

3.6 考察

3.3節より、中心視野に被験者の名前を提示した際の反応時間と、ダミーネームを提示した際の反応時間に有意な差がみられた。これは、価値があるものに過敏に反応するという知覚的鋭敏化の特性に即している。よって、文字列に

おいても知覚的鋭敏化の特性が確認された。

また、周辺視野に文字を提示した際の反応時間を見ると、文字をカットしたものとカットしていないもの、大きさにかかわらず、ダミーネームよりも実験協力者の名前に早く反応している傾向があるという結果を得られた。このことより、知覚的鋭敏化は周辺視野においても動作することが分かった。

しかし、文字の大きさが最大の場合では、反応時間に有意な差が存在しなかった点は興味深い。これは、文字の大きさが最大であり、文字の認識が苦手である周辺視野においても可読性が十分にあったためと考えられる。一方で、可読性が十分であると考えられる中心視野に文字列を提示した際の反応速度では有意な差が見受けられた。このことより、周辺視野において可読性が十分にある場合、知覚的鋭敏化による優先的な知覚が行われにくいということを示唆していると考えられる。

表3より、カットを行った場合でも、文字が提示されてからの反応時間が、ダミーネームを提示した時よりも、実験協力者の名前を提示した時の方が短いことが分かる。これより、カットを行ったとしても、知覚的鋭敏化によって文字の認識ができることを示していると考えられる。よって、4章の実験ではカットした文字列を用いて実験を行う。

また、周辺視野で文字を削らない場合は300ptで反応時間に有意差があるのに対し、文字を削った場合には400pt以下で有意差が現れたという結果を得られた。このことより、本来ならば文字が把握できない場合であっても、自分の名前という特定の文字列に関しては、知覚的鋭敏化の効果によって反応速度が上昇することが分かった。

4. 周辺視野における知覚的鋭敏化の影響

本章では、周辺視野において知覚的鋭敏化を引き起こす文字列に反応した際、中心視野にどのような影響を及ぼすのかを実験によって調査する。

4.1 実験設計

今回の実験では、中心視野に簡単なタスクを設け、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示する。

中心視野に提示するタスクとして、本実験では画面の中心部分から目を離すことができないようなタスクとして、RSVP(Rapid Serial Visual Presentation)を用いて簡単な問題を提示し、それに回答してもらおうというタスクを用いた。RSVPとは、ある文章を1単語ごとに区切り、それを順番に高速で提示する手法である。

3章の実験で得た結果より、周辺視野に両端を削った文字列を提示しても、知覚的鋭敏化を引き起こすことができるという結果を得ることができたため、本実験では、周辺視野に文字をカットしたものを提示する。今回各被験者に提示した文字列の例を図6に示した。また、今回は、知覚的鋭敏化が引き起こされる文字列と起こらない文字列との

比較実験を行う。そのため、文字のサイズは3章においてカットを行っていてもどちらも十分に可読性があり、知覚的鋭敏化も起きる傾向にあると分かった 500pt に設定した。文字列を提示するタイミングとしては、中心視野のクイズの問題が提示されている間のみ、1問につき1文字列提示する。使用する単語は、知覚的鋭敏化を引き起こすと考えられる、実験協力者の名前と、実験協力者と無関係な人の名前 14 種類の合計 15 種類を任意に提示した。

4.2 実験概要

4.1 節で述べた中心視野のタスクを提示している時間のうち、周辺視野に文字列を短時間提示し、中心視野の問題文が読み終わったタイミングで問題の答えを打ち込んでもらった。実際に使用したインタフェースを図7に示す。その際、Tobii EyeX を用いて視線データを取得した。なお、実装には Processing を用いた。また、実験協力者は学生 16 人であった。

4.3 結果

今回は、周辺視野に特定の文字列を提示した際の中心視野への影響を調査する。そのため、今回は周辺視野に特定文字列を提示した際と、無関係な文字列を提示した際それぞれについて、視線の動く速さ、また視線の分散についての分析を行う。ここで、実験において、周辺視野の左右部分に文字列を提示したため、視線の x 座標に対し特に影響が現れると考えられる。そのため、分析においては、視線における左右移動、つまり画面における x 座標の変化のみを使用した。

表4は、周辺視野に自分の名前を提示した時と、無関係な名前を提示した時それぞれの1フレームごとの視線の x 座標の動く速さをとったものである。ここで、各実験協力者の結果のうち、実験協力者の名前と無関係な名前をそれぞれ提示した際に、左右方向に動く速さが速かった方を黄色で表示した。表4を見ると、無関係な名前を提示された時よりも、自分の名前が提示されたときの方が、視線の動く速度が速いという結果が、実験協力者 16 人のうち、10 人で見られた。また、視線の動く速さの平均値は自分の名前が提示された時の方が速いという結果になった。表3に表記した、視線が左右方向に動く速さに対して $p < .05$ として t 検定を行ったところ、有意な差はみられなかった。

また、表5は、周辺視野に自分の名前を提示した時と、無関係な名前を提示した時それぞれの視点の位置の分散をとったものである。表5より、周辺視野に自分の名前を提示した際の分散が大きかったのは実験協力者 16 人のうち、9 人という結果になった。また、実験協力者 B, H, L, N, O では視線の分散が特に大きかった。また、周辺視野に自分の名前を提示した際の方が分散の平均値は高かった。この結果に対し、 $p < .05$ として t 検定を行ったが、有意な差はみられなかった。

また、各実験協力者に対し、知覚的鋭敏化が起きると考

えられる自分の名前を提示した際の視線の x 座標と、関係のない名前を提示した際の視線の x 座標をそれぞれ標本として、 $p < .05$ として t 検定を行ったところ、有意な差があるという実験協力者は 13 人であった。

表4 視線の左右方向に動く速さ

	実験協力者の名前	無関係な名前
実験協力者 A	4.48	3.85
実験協力者 B	4.23	4.52
実験協力者 C	7.68	7.17
実験協力者 D	4.42	4.27
実験協力者 E	2.46	2.17
実験協力者 F	2.47	2.53
実験協力者 G	6.67	6.55
実験協力者 H	7.30	4.82
実験協力者 I	2.71	2.88
実験協力者 J	9.07	7.37
実験協力者 K	4.69	4.54
実験協力者 L	5.48	5.67
実験協力者 M	10.28	10.53
実験協力者 N	7.03	5.70
実験協力者 O	5.48	5.07
実験協力者 P	4.63	5.98
平均	5.57	5.23

表5 視線の x 座標の分散

	実験協力者の名前	無関係な名前	分散の差
実験協力者 A	4509.06	3761.87	747.19
実験協力者 B	3942.13	2267.81	1674.32
実験協力者 C	703.85	661.13	42.72
実験協力者 D	2011.75	1832.12	179.63
実験協力者 E	955.16	1960.32	-1005.16
実験協力者 F	3362.57	3474.08	-111.51
実験協力者 G	588.52	767.03	-178.51
実験協力者 H	3428.18	1248.91	2179.27
実験協力者 I	1160.67	493.73	666.94
実験協力者 J	1335.86	1223.98	111.88
実験協力者 K	2721.58	2487.82	233.76
実験協力者 L	3441.03	6093.08	-2652.05
実験協力者 M	802.50	877.43	-74.93
実験協力者 N	3360.84	1834.63	1526.21
実験協力者 O	2145.80	4286.13	-2140.33
実験協力者 P	1301.80	1857.49	-555.69
平均	2235.71	2195.47	40.24

4.4 考察

表 4 より、周辺視野に実験協力者本人の名前を提示した際と無関係な名前を提示した際の視線の速さに関して、実験協力者 16 人のうち 10 人が自分の名前を提示した時の速度が速く、また各実験協力者の速さの平均値も自分の名前を提示したときの方が高い値となった。このことより、有意差はなかったものの、実験協力者本人の名前を提示したときの方が視線の動く速さが速くなるという傾向があることが分かる。

また、表 5 より、周辺視野に自分の名前を提示した際の分散が大きかったのは実験協力者 16 人のうち、9 人という結果であり、また周辺視野に自分の名前を提示した際の方が分散の平均値は高かったという結果を得た。このことより、周辺視野に自分の名前を提示することにより、中心視野の視線が分散しやすくなる傾向があると考えられる。

以上の 2 つの結果より、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示することで、視線が画面の外側に行きやすくなっていることが分かる。

このようになった原因として、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示することによって、その文字列を優先的に処理してしまい、注意をそらされてしまうためではないかと考えられる。よって、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示することで、中心視野での集中を乱すことができている可能性があると考えられる。また、実験協力者 B, H, N では知覚的鋭敏化の文字列を提示した際の、実験協力者 L, O では無関係の文字列を提示した際の分散が非常に大きかった。このことから、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示した際、中心視野に及ぼす影響は実験協力者ごとに差があることが分かる。またその中でも一部のユーザに対しては、視線の動き方に非常に大きな影響を及ぼすことが分かった。これより、周辺視野において知覚的鋭敏化が起きる場合、一部のユーザの中心視野に対して大きな効果を引き起こせると期待される。ここで、このように個人で影響が分かれた原因としては、実験協力者の名前の中に、文字をカットすると非常に読みづらくなる文字があったためではないかと考えられる。

表 5 の結果のうち、名前に「藤」という文字が入っている協力者では、ダミーネームを提示した際の分散が大きく、左右方向に動く速さが速いという結果が出ていた。これは、もともとの文字が細かいため、知覚的鋭敏化で可読性が上昇していても、短時間の提示では読むことが難しいからであると考えられる。

一方で、「山」という文字や「中」といったようなもともと文字の情報量が少ない文字が名前に含まれている協力者もダミーネームを提示した際の分散が大きく、左右方向に動く速さが速いという結果が出ていた。こちらでは、もともとの文字が非常に少ない画数のため、一部をカットする

と何の文字列を提示しているのかが分からず、短時間の提示では認識できないのではないかと考えられる。

5. 応用例

本章では、3 章、4 章で明らかにした結果をもとに、様々な応用について述べる。

まず応用として考えられるのは、周辺視野に文字列を提示することによる、気分を害さない程度に集中力を制御するシステムである。4 章において、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示することで、中心視野の視線をぶれさせ、集中できなくすることができる可能性があることが分かったため、これを用いて、何かに没頭してしまい、周りが見えなくなってしまう人のディスプレイの周辺部分にそれらを提示することで、没頭しすぎないように集中力を制御できると考えられる。

また、3 章の実験において、周辺視野についても知覚的鋭敏化が起きることが分かった。このことより、知覚的鋭敏化を引き起こすものを優先的に処理してしまうという効果から、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示することで視線の誘導に使用できる可能性があると考えられる。具体的な例としては、周辺視野の誘導したい部分にユーザの名前を表示することで、視線を誘導するものである。この仮説については今後、視線誘導と知覚的鋭敏化に関する実験を行うことで明らかにする予定である。

6. まとめ

本研究では、周辺視野の特性を用いたシステムを作成するための足掛かりとして、周辺視野においても知覚的鋭敏化が確認できるのか、また周辺視野に知覚的鋭敏化を起こす文字列を提示すると中心視野にどのような影響が起きるのかといった、周辺視野における知覚的鋭敏化の特性について調査を行った。その結果、個人の名前であっても知覚的鋭敏化で優先的に処理すること、周辺視野においても、中心視野と同じように知覚的鋭敏化が引き起こされることを明らかにし、文字のサイズが小さい、もしくは文字の可読性が十分でない場合には、知覚的鋭敏化によって可読性が上昇することを明らかにした。

また、周辺視野に知覚的鋭敏化を引き起こす文字列を提示すると、視線の動きが他の文字列とは異なる動きになる傾向があること、視線が画面中央から分散する傾向にあることから、集中を乱すことができている可能性が十分であることを明らかにした。

今後は、本研究で得られた知見をもとに、周辺視野における知覚的鋭敏化の特性を利用したシステムを実装、評価実験を行う予定である。また、周辺視野における、文字列以外の色や形に対する知覚的鋭敏化についても検証を行っていく。

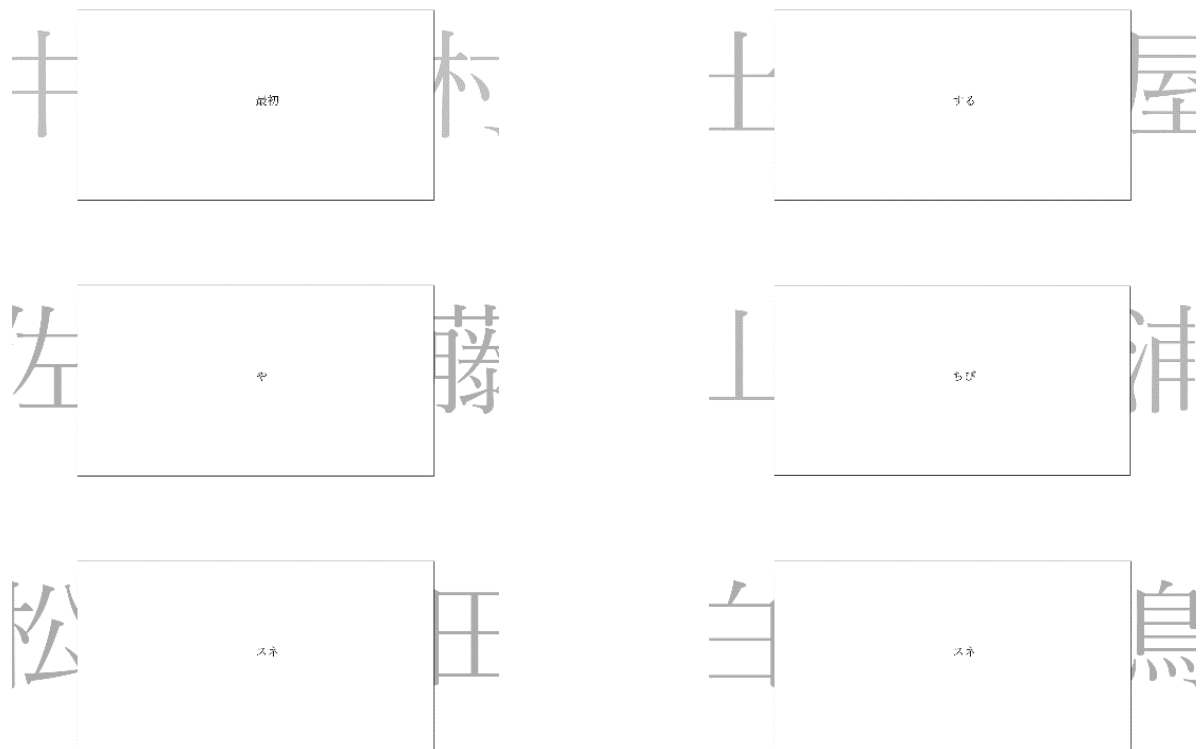


図 6 実験で提示したカット後の名前の一例

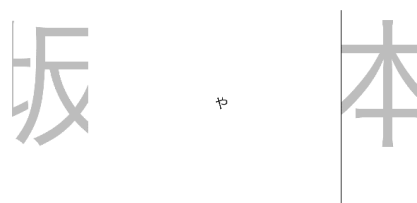


図 7 実験で用いたインターフェース

謝辞 本研究の一部は、JST ACCEL の支援を受けたものである。

参考文献

[1] 福田忠彦. 図形知覚における中心視と周辺視の機能差. テレビジョン学会誌, 1978, vol. 32, no. 6, p. 492-498.
 [2] 福田忠彦. 周辺視における文字列の認識と側干渉効果. テレビジョン学会誌, 1979, vol. 33, no. 9, p. 726-731.
 [3] 北守昭. 文字知覚に関する基礎的研究(その 1). 北海道大学教育学部紀要, 1983, vo. 42, p. 157-169.
 [4] 北森昭. 左右視野の文字知覚に及ぼす構えの効果. 北海道大学教育学部紀要, 1977, vol. 29, p. 175-182.
 [5] Bruner.J.S., Goodman.C.C.. Value and need as organizing factors in perception. Journal of abnormal and social Psychology, 1947, vol. 42, p. 33-44.
 [6] Postman.L., Bruner.J.S., McGinnies.E.. Personal values as selective factors in perception. Journal of abnormal and social Psychology, 1948, vol. 43, p. 142-154.

[7] Zajonc.R.B.. "Attitudinal effects of mere exposure", Journal of Personality and Social Psychology Monograph, 1968, Vol. 9, p. 1-27.
 [8] Bouma.H.. Interaction Effects in Parafoveal Letter Recognition. Nature, vol. 226, p. 177-178.
 [9] Thorpe.S.J., Gegenfurtner.K.R., Fabre-Thorpe.M., Bülhoff.H.H.. Detection of animals in natural images using far peripheral vision. Eur J Neurosci, 2001, vol. 14, no. 5, p. 869-876.
 [10] Gordon, Peter.C., Holyoak, Keith.J. Implicit learning and generalization of the "mere exposure" effect. Journal of Personality and Social Psychology, 1983, vol. 45, no. 3, p. 492-500.
 [11] LZebrowitz.L.A., White.B., Wieneke.K.. Mere Exposure and Racial Prejudice: Exposure to Other-Race Faces Increases Liking for Strangers of that Race. Soc Cogn, 2008, vol. 26, no. 3, p. 259-275.
 [12] 柏田陽子, 村井均, 鈴木隆, 桑原宏, 川西義浩. "放射線カウンセリング・ステップ ONE".