

等速運動対象の消失後の再出現時点の 知覚に関する実験的研究¹

吉野 中・境 敦史

運動対象が遮蔽され、再び出現する事象（トンネル効果）では、その運動が等速直線運動であるとき、「運動対象が遮蔽面の背後に入ってから再び出現するまでの時間（enter-exit interval）」を「等速な運動対象が遮蔽の裏を通過して再出現する物理的な時間」と等しく設定すると、私たちには「運動対象が減速する」、「遮蔽中に一時停止した」という印象が得られ、運動対象の再出現は「遅い」と判断される。本実験では、「一旦消失した運動対象が、呈示された再出現位置から出現すると感じられる時点と、実験参加者自ら指し示すことで、トンネル効果という事象を実験参加者が完成させる」という方法を用い、いわゆる「時間の知覚」を事象の知覚として捉え、最適な時点の知覚に影響する要因を実験的に検討する。実験の結果、「一旦消失した等速の運動対象が再出現するように見える最適な時点」は、「等速な運動対象が遮蔽の裏を通過して再出現する物理的な時点」よりも早くなった。さらに、最適な再出現の時点は、物理的な遮蔽時間が増加するほど早くなり、運動対象の呈示時間や運動速度の影響は見られないことが明らかとなった。

Key Words：事象知覚、時間、トンネル効果

「時間そのもの」を知覚することは、私たちにはできない。私たちが時計を使って知ることは、「時間の経過」ではなく、長針・短針・秒針の運動、即ち、位置の変化である。つまり、私たちは、外界の何らかの変化について知ることなしに、「時間」やその経過について語ることはできないのである。

このことについてアリストテレスは、「時間は運動の何かである」、即ち「時間は、運動との関連の中にある」と述べている（村上、1977）。狭義の「運動」を「対象の位置の変化」と捉えるならば、「変化とその関連なしに時間は成立しない」と言えるであろう。

また、Gibson（1975）は、（1）いわゆる「空間の知覚」といわゆる「時間の知覚」とが不可分であること、（2）旧来の知覚理論において「空間」の捉え方や「空間知覚」に関する問題設定そのものが誤りであったのと同じで、「時間」の捉え方が誤っているがゆえに「時間の知覚」という難問が生じていること、を指摘している。事実、心理学では「いかに「正確に」、「真」の時間が知覚されるかを明らかにするための実験がしばしば行われてきた（Robert, 1969; 本田訳, 1975）」しかし、Gibsonによれば、「時間の知覚など存在しない。存在するのは、事象と運動とその知覚である。そして、事象や運動は、「空間」の中で生じるのではなく、不変で永続的な環境に存在する、媒質の

中で生じる。抽象的空間は、外界に存在する面の、ある種の影であり、抽象的時間は、外界で生じる事象の影である（Gibson, 1975, p.295）」。

Gibson（1975）は、環境で生じる事象の主なものとして、（1）対象の位置の変化、（2）面の変形、（3）面の崩壊や生成、の三種類を挙げ、これらがいずれも、何らかの持続性(persistence)と何らかの変化(change)を伴うことを指摘している。外界で生じる事象（出来事）は、必然的に、位置の変化（運動や移動）、質の変化、数の変化など、さまざまな変化として現れる。そして、そのような変化の知覚が、「時間の知覚」と呼ばれているのである。私たちは、時間を知覚することはできないが、「ある出来事が、別の出来事より先に起きた」とか「二つの出来事が同時に起きた」と判断できるし、「ある動きは、別の動きよりも遅い」ことや「ある出来事が、別の出来事よりも長く続いている」ことを知ることができる。つまり、事象の知覚には、前後、同時、「遅い・速い」、「長い・短い」といった、いわゆる「時間」的關係の知覚が包含されているのである。従って、このことに着目すれば、「時間の知覚」を事象の知覚として捉えなおすことができる。

一方、相場（1977）は、「運動の知覚」を「時間の知覚」として捉えるために、運動の「予測」が、「運動事象に積極的に介入する方向を持つ」ことを根拠として、「運動の「予測」を基盤とする」実験方法を採用している。相場は、そのような「運動事象への積極的な介入」の例として、動く対象を「追跡してそれに

¹ 本論文は、第一著者の卒業論文をもとに、新たなデータと分析を加えたものである。本論文の内容の一部については、第29回日本基礎心理学会大会において発表した。

達すること”、動く対象を“待ち受けて補足すること”、或いは、“自己方向に突進する対象物から身を避けること”などを挙げている(相場, 1977, p. 5)が、これらは、動く対象(即ち、運動という事象)に対する生活体の関与或いは行為のあり方を示していると言えよう。運動に関するこのような知覚について検討するために相場(1977)は、始点から等速で水平方向に運動し始めた光点を運動の途中で消し、終点に達したと思われる時点でキーを押すよう実験参加者に求めた。運動速度と光点の消失位置とを変数としたが、「運動開始から被験者のキー押しまでの時間」の平均は、「始点から終点までの光点の運動時間」とほぼ等しい値を示した。

運動する対象の知覚のうち、「運動する対象が、別の不透明な対象の背後を通り抜けて再び出現する」ように知覚される現象は、トンネル効果(tunnel effect)と呼ばれる(Wertheimer, 1923; Burke, 1952; Michotte, Thines, & Crabbé, 1964; 小松・増田, 2001)。トンネル効果は、実物としての不透明な遮蔽面を用いなくても、たとえばアニメーションを用いて運動対象を呈示し、一時的に消失させた後、再出現させることで経験される、知覚的事象である。このような事象が知覚される条件としては、(1)対象の動きが、遮蔽の背後に入る前と後とで連続していると知覚されること、(2)遮蔽の背後で、対象が存在し続けていると知覚されること、(3)知覚される遮蔽の前と後とで(姿を変えたとしても)同一とみなされること、(4)運動対象が知覚される遮蔽面の背後に入ってから再び出現するまでの時間(enter-exit interval: 以下、「EEI」と略記する)が適切でなければならないこと、が挙げられる(Vicario & Kiritani, 1999)。等速運動をはさんだEEIを、「等速な運動対象が遮蔽の裏を通過して再出現する物理的な時間」と等しく設定すると、「遮蔽されていた間に、運動対象が減速していた」とか、「一時停止していた」といった印象が得られる(Burke, 1952)。言い換えれば、等速直線運動する対象の運動軌道の一部を不透明な面で覆って観察すると、その対象の再出現は、遅いと感じられるのである。その後のトンネル効果に関する研究でも、「運動対象が等速直線運動を続け、そのまま遮蔽面の背後を通過した」と感じられる最適EEIは、「等速直線運動する対象が遮蔽面の背後に入ってから再び出現するまでの物理的時間」よりも短くなることが明らかになっている(Vicario & Kiritani, 1999)。

トンネル効果に関する研究においては、多くの場合、動画像を実験参加者に呈示して観察・評価させるといった方法が採用されている。しかし、Gibson(1975)の指摘に従って、事象の知覚に包含された「時間の知覚」を検討するためには、「生活体と環境との相互依存関係としての知覚」という文脈からこそ、「時間の

知覚」を探求しなければならない。相場(1977)が採用した研究方法は、実験参加者が行為者として「対象の運動」という事象の完成に関与する方法であると考える。本研究では、このような、「実験参加者が事象の完成に行為者として関与する方法」をトンネル効果という事象に適用することを試みた。即ち、「一旦消失した運動対象が再出現すると感じられる時点、実験参加者が自ら指し示すことで、トンネル効果という事象を実験参加者が完成させる」という方法をとった。このような方法は、一種の実験参加者調整法による測定、或いは産出法(production method)の変法と見なせるかもしれないが、進行中の事象のあり方を実験参加者の行為が規定するという点が、それらの方法とは異なっている。また本研究は、「時間知覚」研究の多くで扱われてきた「持続時間(duration)」ではなく、事象の進行中の「節目」とも言うべき「時点」を、実験参加者自ら関与して事象のあり方を規定する事態において、事象の知覚としての、いわゆる「時間の知覚」に、実験的な検討を加える試みである。

実験 1

目的

等速直線運動する運動対象が、一時的な消失を経て再出現する時点を観察者に直接判断させることで、「遅すぎも早すぎもしない、最適と感じられる再出現の時点」を測定し、トンネル効果の研究で得られた最適EEIと比較することが、実験1の目的である。

方法

実験参加者 心理学を専攻する大学生7名(男性4名、女性3名)が実験に参加した。実験参加者の平均年齢は、21.7歳であり、標準偏差は0.49であった。実験参加者には、コンタクトレンズや眼鏡による視力矯正を行っているものを含むが、全員が実験に支障のない視力を有していた。

装置 観察対象としての動画像を、実験参加者に呈示するために、パーソナルコンピュータシステム(Precision T3400, Dell製; 以下「PC」と略記する)およびCRTディスプレイ(RDF191S, MITSUBISHI製)を使用した。同PCに付属するキーボード(SK-8115, Dell製)を、実験参加者の反応を取得するための端末として使用した。実験参加者の頭部の動きを制限するために、顔面固定器(HE-284, 半田屋製)を、実験参加者の画像に合わせて顔面固定器の高さを調整するために、手廻式重量光学台(HE-282, 半田屋製)を、それぞれ用いた。

観察対象動画像 アニメーション作成ソフトウェア(Macromedia DirectorMX, Macromedia製)で作成した

動画像を、PC上で実行しCRTディスプレイを介して実験参加者に呈示した。動画像のフレームレートは60fpsであった。CRTディスプレイの画面は、視角にして横33.2°、縦25.4°（以下、角度の単位はすべて視角を示す）の範囲（13×10inch、解像度は1280×1024dots）に及んでいたが、このうち中央部分に相当する、横18°、縦25.4°の領域を動画像呈示範囲として使用した（図1）。

実験参加者に、上記の動画像呈示範囲に、黒色背景上の1.5°/sの速度で等速直線運動する、白色円を呈示した。白色円の直径は、0.1°で、白色円の輝度は99.83cd/m²であった。背景の輝度は、0.21cd/m²であった。運動対象の呈示開始位置の水平座標（図1のAの位置）と、再出現位置の水平座標（図1のBの位置）とを、両水平座標を通過する、縦14.4°、横0.1°の白色の垂直線分で示した。

手続き 実験者は、実験参加者を暗室内に着席させ、座高に合わせて顔面固定器の高さを調節した。実験参加者には、腕時計などの時計測定の手段を実験室内に持ち込むことを禁止した。実験参加者には、観察中は顔面固定器に顎と額をつけた状態で正面を見ることを求めた。観察距離を57cmとした。調整および実験の教示は白熱灯の照明下で行い、実験開始時に消灯した（CRTディスプレイ表面の照度は、白熱灯点灯時で1.9lx、消灯時で0.0lxであった）。

実験参加者がキーボードのスペースキーを押すことで試行を開始した。試行開始の2秒後に、白色円（以下、運動対象と称す）が実験参加者から見て左側の垂直線分の中央（図1のAの位置）から水平方向に右へ

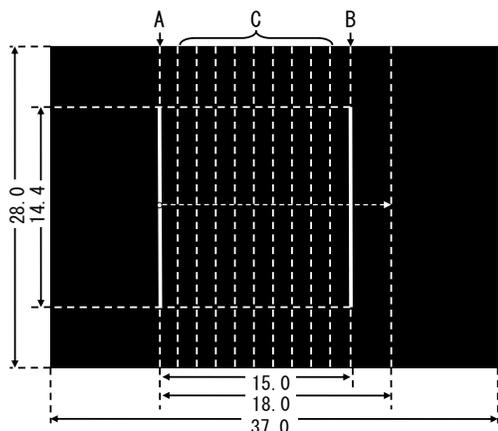


図1. 実験参加者に呈示した画面の模式図

図中の数値は、視角（°）を表す。白い破線は、画面上の視対象の位置や規模を示すための補助線であり、画面には表示されない。Aは運動対象の出現位置、Cは消失位置、Bは再出現位置を示す。視角にして直径0.1°の白色円を、Aの垂直線分の中央からBの垂直線分の中央まで、水平方向に速度1.5°/sで運動させた。視覚にして1.5°間隔の9段階の位置の中で施行後とランダムにCの位置を変化させた。

1.5°/sの速度で等速直線運動させた。運動対象が運動呈示の開始位置から9段階の位置のいずれか（図1のCの位置）に達すると、運動対象を画面から消去した。実験参加者には、運動対象が画面から消えてもそのまま同じ速度で右方向に運動を続けることを前提とした上で、運動対象が右側の白線（図1のBの位置）に到達したと感じた時にキーボードのスペースキーを押すように教示した。実験参加者には、観察中の発声やタッピングを禁止した。実験参加者がキーを押すと同時に、画面右側の垂直線分の中央に運動対象を再度呈示し、水平方向に右へ1.5°/sの速度で、2秒間を上限として等速直線運動させた。運動対象の消失位置を独立変数として、1.5°間隔の9段階の位置を設定し、試行ごとにランダムに変更した位置で白色円を画面から消去した。各条件について10回の反復を行ったため、試行回数は実験参加者1名につき90試行となった。

実験1では、独立変数として、運動対象の消失位置（図1のCの位置）を9条件設定した。呈示開始位置（図1のAの位置）から再出現位置（図1のBの位置）までの距離は15°であったため、表1に示したように、消失位置の変化とともに、A-C間の距離とC-B間の距離が反比例して変化する。また、対象の運動距離とそれに要した時間とは不可分であるから、これらの条件は、A-C間を「等速直線運動が呈示されていた時間」、C-B間を「消失位置から再出現位置までの等速直線運動に要する物理的時間」として表現することもできる（表1）。従属変数として、「運動対象が消失してから、画面右側の垂直線分の中央（図1のBの位置）に運動対象が到達したと実験参加者が判断しキーを押すまでの時間」を測定した。また、全試行が終了してから、「運動対象の遮蔽前および遮蔽後の運動の印象」および、「実験参加者のキー押し反応と再出現位置から運動対象が出現する時点とのずれの印象」を言語報告させた。

結果

「運動対象の消失から、実験参加者が運動対象の到達を知覚してキーを押すまでの経過時間（以下 t_p と略記する）」から「消失位置から再出現位置までの等速直線運動に要する物理的時間（以下 t と略記する）」を差し引いた値（以下 t_p-t と略記する）について、 t の条件ごとに平均値と標準偏差を算出し、図2に示した。

分散分析から、運動対象の呈示開始位置から消失までの時間（ t ）が増加するにつれて、 t_p は t よりも短くなるのが明らかになった（ $F(8, 45) = 2.29, p < .05$ ）。

言語報告には、実験参加者のキー押し反応と運動対象の再出現とのずれの印象は見られなかったため、運動対象の再出現時点の判断にキー押し反応を用いることが可能であることが示された。しかし、しばしば運

表 1. 運動呈示 (A-C) と消失 (B-C) の視角距離および等速の運動対象が通過する時間

A-C:C-B(deg)	1.5:13.5	3.0:12.0	4.5:10.5	6.0:9.0	7.5:7.5	9.0:6.0	10.5:4.5	12.0:3.0	13.5:1.5
A-C:C-B(s)	1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1

動対象が消失する前に、垂直方向に上昇または下降して見える場合があること、運動対象の消失前の垂直位置と再出現時の垂直位置とのずれが感じられることも明らかとなった。

考 察

トンネル効果の研究で得られる最適EEIは本研究における tp に相当するが、等速直線運動する対象が遮蔽面の背後に入ってから再び出現するまでの物理的時間よりも短いとされる。実験1では、A-C:C-Bの距離が13.5:1.5の条件を除いて tp は t よりも短く、トンネル効果の研究に沿う結果となった。さらに、 $tp-t$ は t の増加に伴って減少した。即ち、運動対象が遮蔽されるべき物理的時間 (t) が増加することで、「遮蔽された等速運動の出現が、遅かった」という印象が得られることが示唆されている。

しかし、本実験ではC-B間の距離とともにA-C間距離も変化した。さらに、本実験における t は距離を変化させることで操作した。よって、 t が再出現時点の判断に影響を与えたということではできず、運動速度や運動呈示時間などの要因を詳細に分析する必要がある。

言語報告において、実験に用いた試行から運動対象の消失と再出現という印象を得ることができたと考えられる。垂直方向への運動対象の軌道の変化は、CRTディスプレイ以外の光源がない環境で観察したことによる自動運動が生じたことが、1つの原因であると考えられる。しかし、運動対象の消失時と再出現時の垂直位置のずれは、トンネル効果でも報告されており (Vicario & Kiritani, 1999)、物理的には1つの直線軌道

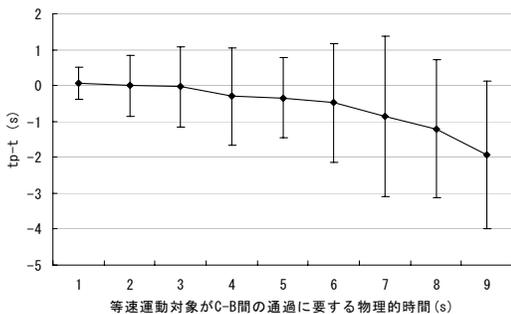


図 2. 等速運動の最適な再出現時点と物理的な時点との差

図中の各点は「運動対象が消失した時点から実験参加者がキーを押した時点までの経過時間 (tp)」から「消失位置から再出現位置までの等速直線運動に要する物理的時間 (t)」を引いた値を示す。エラーバーは標準偏差を示す。

を通る2つの運動であっても、トンネル効果の事象においては、観察者に直線運動が知覚されているわけではないことを示している。

実験 2

目 的

等速直線運動する運動対象が一時的な消失を経て再出現するのに最適と感じられる時点と等速直線運動する運動対象が一時的な消失を経て再出現する物理的な時点との差に対する、運動対象の速度および消失前の運動呈示時間の長さ、消失位置から再出現位置までの等速直線運動に要する物理的時間 (t) の影響を明らかにすることが、実験2の目的である。

方 法

実験参加者 心理学を専攻する大学生 10 名 (男性 5 名、女性 5 名) が実験に参加した。実験参加者の平均年齢は、22.6 歳であり、標準偏差は 2.63 であった。実験参加者には、コンタクトレンズや眼鏡による視力矯正を行っているものを含むが、全員が実験に支障のない視力を有していた。

装置 観察対象としての動画像を、実験参加者に呈示するために、PC (DIMENSION 8400, Dell 製) および CRT ディスプレイ (CPD-G420, SONY 製) を使用した。同 PC に付属する光学式有線マウス (M-UAR DEL7, Dell

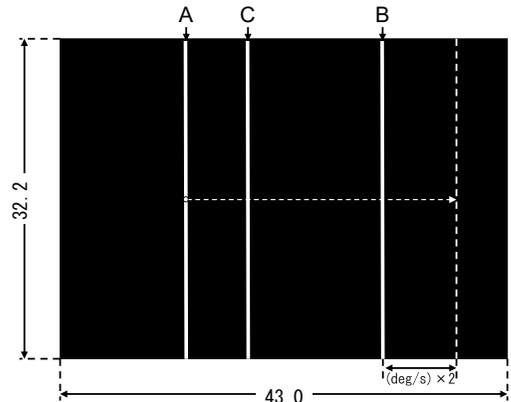


図 3. 実験参加者に呈示した画面の模式図

図中の数値は、視角 (°) を表す。白い破線は、画面上の視対象の位置や規模を示すための補助線であり、画面には表示されない。A は運動対象の出現位置、C は消失位置、B は再出現位置を示す。視角にして直径 0.1° の白色円を、A の垂直線分の中央から B の垂直線分の中央まで、水平方向に等速直線運動をさせた。A-B 間の距離の中央が画面の中央になるように A、B、C を配置した。

表2. 速度条件と運動呈示 (A-C)、消失 (B-C) の視角距離との組み合わせおよび等速の運動対象が通過する時間

速度 (deg/s)	A-C距離 (deg)			C-B距離 (deg)				
	0.125	0.5	3	1	2	4	6	8
0.5	0.25	1	4	2	4	8	12	16
1	0.5	2	8	4	8	16	24	32
2	0.25	1	4	2	4	8	12	16
経過時間 (s)	0.25	1	4	2	4	8	12	16

製)を、実験参加者の反応を取得するための端末として使用した。実験参加者の頭部の動きを制限するために、顔面固定器 (HE-284, 半田屋製) を、実験参加者の画像に合わせて顔面固定器の高さを調整するために、手廻式重量光学台 (HE-282, 半田屋製) を、それぞれ用いた。

観察対象動画像 アニメーション作成ソフトウェア (Macromedia DirectorMX, Macromedia 製) で作成した動画像を、PC上で実行しCRTディスプレイを介して実験参加者に呈示した。動画像のフレームレートは100fpsであった。CRTディスプレイの画面は、横42.9、縦32.2° (13×10inch、解像度は1280×1024dots) であり、すべての領域を動画像呈示範囲として使用した (図3)。

実験参加者に、上記の動画像呈示範囲に、黒色背景上で等速直線運動する白色円を呈示した。白色円の直径は、視覚にして0.1°で、白色円の輝度は74.82cd/m²であった。背景の輝度は、0.15cd/m²であった。運動対象の呈示開始位置の水平座標 (図3のAの位置) と、再出現位置の水平座標 (図3のBの位置)、および消失位置の水平座標 (図3のCの位置) を、両水平座標を通過する、横0.1°、縦32.2°の白色の垂直線分で示した。CRTディスプレイ表面の照度は0.7lxであった。

手続き 実験者は、実験参加者を暗室内に着席させ、座高に合わせて顔面固定器の高さを調節した。実験参加者には、腕時計などの時間計測の手段を実験室内に持ち込むことを禁止した。実験参加者には、観察中は顔面固定器に顎と額をつけた状態で正面を見ることを求めた。白熱灯の照明下で観察を行わせた。観察距離を47cmとした。反応検出のためのマウスを実験参加者の利き手で使用させた。

実験参加者がマウスの左ボタンを押すことで試行を開始した。試行開始の2秒後に、白色円 (以下、運動対象と称す) が実験参加者から見て左側の垂直線の中央 (図1のAの位置) から水平方向に右へ等速直線運動させた。運動対象がAからBまでに設けた消失位置 (図1のCの位置) に達すると、運動対象を画面から消去した。実験参加者には、運動対象が画面から消えてもそのまま同じ速度で右方向に運動を続けること

を前提とした上で、運動対象が右側の白線に到達したと感じた時に、マウスの左ボタンを押すように教示した。実験参加者には、観察中の発声やタッピングを禁止した。実験参加者が左ボタンを押すと同時に、画面右側の垂直線分の中央 (図1のBの位置) に運動対象を再度呈示し、2秒間を上限として水平方向に右へ等速直線運動させた。

実験2では、運動対象の速度、運動対象の運動が呈示されている距離 (図1のA-C間の距離)、および消失している距離 (図1のC-B間の距離) を独立変数とした。操作した速度、A-C間の距離、C-B間の距離を表2に示した。従属変数として、「白色円が消失してから、画面右側の垂直線分の中央 (図1のBの位置) に白色円が到達したと実験参加者が判断しマウスの左ボタンを押すまでの時間」を測定した。また、全試行が終了してから、「運動対象の遮蔽前および遮蔽後の運動の印象」および、「実験参加者のマウスボタン押し反応とBの位置から運動対象が出現する時点とのずれの印象」を言語報告させた。

結果

「運動対象の消失から、実験参加者が運動対象の到達を知覚してキーを押すまでの経過時間 (tp)」から「消失位置から再出現位置までの等速直線運動に要する物理的時間 (t)」を差し引いた値 ($tp-t$) について、運動対象の呈示開始から消失までの経過時間、運動速度、 t の長さで全データを分類し、平均値と標準偏差を算

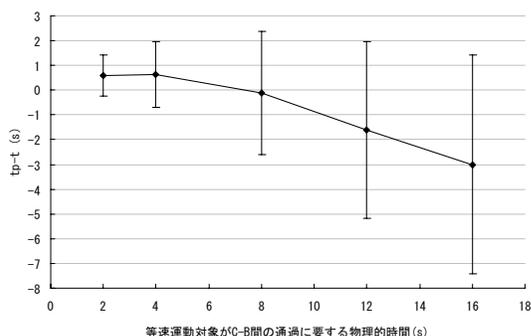


図4. 等速運動の最適な再出現時点と物理的な時点との差

図中の各点は「運動対象が消失した時点から実験参加者がキーを押した時点までの経過時間 (tp)」から「消失位置から再出現位置までの等速直線運動に要する物理的時間 (t)」を引いた値を示す。エラーバーは標準偏差を示す。

出した。

分散分析から、 t が増加するほど $tp-t$ は減少することが明らかになった ($F(4,45) = 20.43, p < .05$)。即ち、消失位置から再出現位置までの距離を運動対象が等速直線運動するための物理的時間 (t) が増加するほど「一旦消失した等速の運動対象が再出現するように見える最適な時点」は、「等速な運動対象が遮蔽の裏を通過して再出現する物理的な時点」よりも早くなっていく。図4に主効果が有意であった t の条件における $tp-t$ の平均値と標準偏差を示した。

実験終了後の言語報告には、運動軌道の変化や、実験参加者のキー押し反応と運動対象の再出現時点とのずれの印象についての記述は見られなかった。

考察

等速運動対象の消失後の再出現時点の知覚は、運動対象の消失から再出現までの時間 (t) に影響を受けることが明らかとなった。さらに運動速度、遮蔽前の運動呈示時間の影響が見られなかった。これらのことから、実験1における $tp-t$ の値に見られた条件間の差も運動対象が遮蔽されるべき物理的時間 (t) の効果であるということが出来る。

また、言語報告から、運動軌道の垂直方向への変化の印象が報告されなかったことから、実験1よりも直線軌道に近い等速運動が観察されたと考えられる。

総合考察

本研究の実験方法によって、実験参加者に、遮蔽中も明確な運動が知覚できたか否か、運動対象が遮蔽の前後で同一対象と知覚されたか否かは、明らかではない。さらに、本研究では、運動対象が徐々に変形することなく、瞬間的に消失、出現させたため、運動対象が遮蔽されたという印象は得られにくいと考えられる。従って本研究では、トンネル効果の現象を呈示したことにはならないが、トンネル効果において等速運動が知覚される最適EEIと物理的に等速運動が遮蔽される時間との関係をより詳細に研究したものである。

等速直線運動をしている対象が知覚された遮蔽面の背後に入った後、再び現れる位置が明示されていれば、私たちは運動対象が再出現位置へ到達する時点予測することができ、予測した時点よりも遅く出現したときに、「遮蔽されていた間に、運動対象が減速していた」とか、「一時停止していた」といった印象が生起すると考えられる。

実験結果から、消失位置から再出現位置までの距離を運動対象が通過するために要する物理的時間が長くなるほど、一旦消失した等速な運動対象が再出現するように見える最適な時点は、等速な運動対象が再出現する物理的に最適な時点よりも早くなっていくことが明らかとなった。同じように、遮蔽することで物理的

に妥当な値と私たちにとって最適な値との差が生まれる現象として、静止図形における視覚的空間の縮小 (shrinkage) が挙げられる。図5に示すように、遮蔽面によって隠された部分を持つ四角形の横幅は、遮蔽されていない四角形の横幅よりも縮んで見える。これは図に限らず地においても生起する (Kanizsa, 1979)。つまり、2点間の空間を分断するように遮蔽面を配置すると、2点間の距離が縮小して見えるのである。また、2点間の距離に占める遮蔽距離を増加させると、2点間の距離はより縮小して見える (Kanizsa, 1979)。

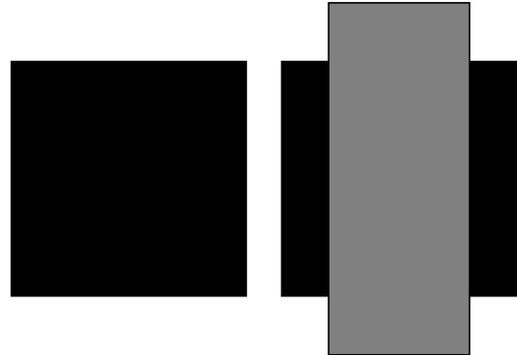


図5. 視覚的空間の縮小

灰色の長方形によって遮蔽された正方形 (右) の横幅は、遮蔽されていない正方形 (左) の横幅よりも短く見えるため、右側の図形は長方形に見える。

本研究の実験結果の一部には視覚的空間の縮小を当てはめることができる。しかし、「一旦消失した等速な運動対象が再出現するように見える最適な時点が、等速な運動対象の再出現の物理的に最適な時点より早くなる」という結果を、時間の長さや距離の知覚として分析することは、1つの運動事象を時間や空間といった個別の側面に分解して、いずれか一方の側面からのみ捉えているにすぎない。遮蔽された運動を見ると、私たちは運動対象が遮蔽されていた時間の長さ (duration) に言及することが出来る。あるいは、遮蔽中に減速した、一時停止したという印象を得ることが出来る。しかしそれは、一端消失した運動対象の再出現が「遅い」か「早い」か、という時点の印象を得たことによる推測によって表現される。本研究の実験結果を事象の知覚として捉えることが、「時間の知覚」を検討することになるだろう。

引用文献

- 相場 覚 (1977). 運動知覚の諸様相 - 予測法による実験的研究 北海道大学文学部紀要, 26, 1-28.
- Burke, L. (1952). On the tunnel effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4, 121-138.
- Gibson, J. J. (1975). In Freaser, J. T., & Lawrence, N. (Eds.), *The study of time II*. New York: Springer-Verlag. pp.295-301.

- Kanizsa, G. (1979). *Organization in vision: Essays on Gestaltperception*. New York: Presger, pp.181-191.
- 小松英海・増田直衛 (2001). 運動対象群の体制化についての一研究 (2) - トンネル効果と因果知覚 - 慶応義塾日吉心理学紀要自然科学, **30**, 1-21.
- Michotte, A., Thines, & Crabbé (1964). Amodal completion of perceptual structures. In G. Thines, A. Costall, & G. Butterworth (Eds.) *Michotte's experimental phenomenology of perception*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, pp.140-167
- 村上恭一 (1977). アリストテレスの時間論 法政大学 教養部紀要, **28**, 1-16.
- Robert, E. O. (1969). *On the experience of time*. Penguin Books.
- (Robert, E. O. 本田時雄 (訳) (1975). 時間体験の心理 岩崎学術出版社)
- Vicario, G.B. & Y. Kiritani (1999). Slow-motion tunnel effect: an inquiry into vertical organization of perceptual events. *Gestalt Theory*, **21**, 100-121.
- Wertheimer, M. (1923). Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung. *Zeitschrift für Psychologie*, **61**, 161-265.