

両眼立体視成立の時間特性に関する基礎的実験 —視差・刺激呈示スケジュールの検討—

杉浦巧知¹・和田桃佳²

Basic experiments on the temporal characteristics of binocular stereopsis formation —Examination of disparity and stimulus presentation schedules—

Takuto SUGIURA and Momoka WADA

本研究では、Random-dot Stereogram(以下RDS)を用いて両眼立体視の成立を検討し、2枚のRDS刺激の間にマスク刺激としてblankを呈示することで2枚目のRDSの奥行き知覚に対し妨害効果が生じるのか、視差条件と呈示方法により立体視の成立と注意の関係について検討を行った。その結果、blank有り条件・無し条件ともに統制条件である視差0°条件を基準に視差が大きくなるに伴って立体視の成立が遅くなる傾向が認められた。一方、ある位置に集中しているとき、観察者に近い標的は遠い標的よりも速く検出されるという奥行き方向での注意の働き方の非対称性は認められなかった。blankの有無においては、blank有り条件の方がblank無し条件に比べて全体的に奥行き知覚の反応時間が早いことが見出された。視覚マスキングを行うことでランダムドットの奥行き知覚をより容易にしていることが示唆された。

Key Words : 両眼視, 奥行き知覚, 視差, ランダムドットステレオグラム, マスキング

Binocular Vision, Depth Perception, Disparity, Random-dot Stereogram, masking

I 問題と目的

I.1 奥行き知覚

両眼網膜像差とは、それぞれの眼の中心窩から互いに同距離、同方向にある両眼網膜上の2点を対応点と呼び、同距離、同方向にない2点を非対応点と呼ぶ。ある対象の網膜像が非対応点上に結像するとき、その像は両眼網膜上でずれをもっている。このずれを網膜像差と呼ぶ。我々は、日常的にこのような左右眼への網膜像差が奥行き知覚の手がかりとなり遠近感や奥行きを感じる事が可能となっているが、他にも様々な奥行き知覚の手がかりとなるものがある。その中の1つがこれまでに述べた両眼に映る像の違いによる網膜像差から奥行きを知覚するものと、もう1つは単眼に映る像自身に含まれるものである。これには、重なりの手がかり(近くのは遠くのを遮る)、陰影や陰影づけの手がかり(陰影の方向は奥行きの相対的位置関係を示す)、大気遠近法の手がかり(実際は、平行な線が距離の増加とともに増大する)や相対的な大きさの手がかり(遠くのは小さく見える)などがある。

¹ 愛知淑徳大学大学院 心理医療科学研究科 博士後期課程 視覚科学専修

² 愛知淑徳大学 健康医療科学部 視覚科学専攻

Julesz(1964)は図1のようなランダムドットステレオグラム(RDS)を生成した。実体鏡などでこれらを融合させると、図1の例では中央に小さい正方形の領域が手前に浮き上がって見える。RDSは形態の手がかりの効果を含まない、純粋な網膜像差手がかりの効果を示したものである。

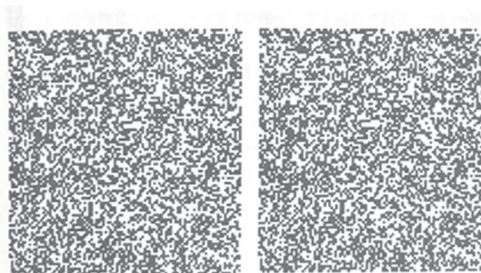


図1 Juleszのランダムドット

1.2 立体視成立におけるマスキングの効果

Downing&Pinker(1985)やGawryszewski et al(1987)の奥行き方向での注意の働き方の非対称性やある位置に注意を集中している時、観察者に近い標的は遠い標的よりも速く検出されると示していた。Arnott& Shedden(2000)の研究でも同様に注意の非対称性が認められていた。これはどのような視差条件でも同様の傾向が認められるのだろうか。また、Arnott& Shedden(2000)の研究では呈示スケジュールはどの条件でも統一されており、1枚目の刺激呈示後すぐに2枚目を呈示していた。呈示スケジュールによる立体視の成立への影響はないのだろうか。Blakemore&Hague(1972)は視差検出器の興奮後抑制によって立体空間マスキングが発生すると報告している。そこで、呈示スケジュールについて検討する為に、視覚マスキングを用いて呈示スケジュールによる立体視成立への影響を検討する。

視覚マスキングは、2つの刺激が空間、時間的にごく接近して呈示された時に両刺激間に生じる妨害的な相互作用をさす(Werner, 1935)。マスク刺激とターゲット刺激が同時に呈示されると、ターゲットの検出率は著しく低下する。マスク刺激がターゲット刺激に及ぼすこの様な干渉効果を視覚マスキングという。マスク刺激呈示による干渉効果が大きくなるほど、視覚マスキングの量は大きくなる。マスク刺激がターゲット刺激よりも前に呈示された場合、マスクが生み出す干渉は順向マスキングと呼ばれマスクの呈示効果がそれに続くターゲットの検出を妨害するためその様に呼ばれる。マスク刺激がターゲット刺激の後に続く場合、その結果生じる干渉を逆行マスキングという。これはマスクが先行するターゲットの検出を妨害するためその様に呼ばれる。

1.3 目的

本研究では刺激と刺激の間にblankを呈示した。このマスク刺激がターゲット刺激に対し緩衝効果を及ぼす視覚マスキングにより、分析中の標的の処理が打ち切りになることで2枚目に呈示するRDSの奥行き知覚へも影響を及ぼすと考えられた。そこで、RDSを連続して呈示する際に順向マスキングを用いて視覚マスキングとなるマスク刺激を1枚目のRDSの後に呈示することで、実際に2枚目に呈示するRDSの奥行き知覚に対して妨害的な作用が生じるのだろうか。また、マスク刺激を呈示しない条件と比べて奥行き知覚成立までの反応時間は変化するののかについて検討した。また、視差条件によりDowning&Pinker(1985)やGawryszewski et al(1987)の主張するような、ある位置に注意を集中している時に観察者に近い標的は遠い標的に比べ検出が速いという、奥行き方向での注意の非対称性は認められるのだろうか。呈示スケジュールを変えた際にも同様な傾向が認められるのだろうかという点についても検討した。これらの検討を通してArnott&Shedden(2000)の主張したような、奥行き方向に関わらず視差が大きくなると奥行き知覚時間が増加する傾向や、Downing&Pinker(1985)やGawryszewski et al(1987)の主張する奥行き方向での注意の非対称性が視差条件を変えた場合やblankを挿入することで呈示スケジュールを変更した場合に、立体視の成立と注意の関係についてより明らかにできると考えられる。

Arnott&Shedden(2000)の研究より、非交差視差の5段階の視差6.5分、13.1分、19.6分、26.2

分、32.7分の奥行き条件のRDSを2枚連続して呈示し、この時1枚目は視差条件19.6分を2秒呈示し、2枚目に奥行きの5段階の中からランダムで0.2秒呈示し1枚目と2枚目の奥行きを答えさせたところ、固視していた点から切り替えの方向が近くから遠くよりも遠くから近くへの方がより反応時間が短い結果が得られていた。また、視差が多くなり切り替え距離が大きくなるにつれて反応時間も長くなるとされていた。

これは、奥行き方向に対する注意の切り替え効果であると考えられ、近距離処理と遠距離処理の神経メカニズムによるものであり固定面の向こう側または手前の相対的な視差に合わせて遠方および近方のニューロンとして分類できる。立体視が成立する前に次の刺激へと進んでしまい2枚目のRDS刺激の奥行きを正確に知覚できない実験参加者も居る可能性が考えられた。そのため、より正確な反応時間を測定するため本実験では実験参加者自身が奥行きを知覚してから次のRDS刺激へ進める様にした。

さらに、Arnott&Shedden(2000)の先行研究と同様に1枚目にRDSを呈示し、直ぐに2枚目のRDSを呈示するblank無し条件と、2枚目のRDSを呈示する前に0.1秒のblankを入れるblank有り条件を用いた。Blankを挿入することにより、1枚目のRDSおよび2枚目のRDSの奥行き知覚に対し知覚的妨害効果が生じるのか、視差による影響、またそれにより立体視の成立、立体視量評価の正答率への影響は生じるのかを調べるため本実験を行った。

II 方法

II.1 実験参加者

Titmus stereo testにより両眼立体視力が60"以上であり、矯正視力1.0以上の愛知淑徳大学の女子大学生4名(平均年齢21.8歳, SD=0.5)を実験参加者とした。実験参加者には実験前に事前説明を行い、書面にて参加の同意を取得した。本実験は愛知淑徳大学健康医療科学部研究倫理審査委員会の審査を受け、承認されたものである(承認番号: 2022 - 25)。

II.2 装置

反射式実体鏡(MS16, ソキア)を組み込んだ両眼分離呈示装置を用いた(図2)。呈示モニターはXG2431(ViewSonic)で画面サイズ527mm×296mmで、解像度1690pix×1050pixのモニターを用いた。コンピューターEliteDesk800 G1 SFF(HP)を使用した。

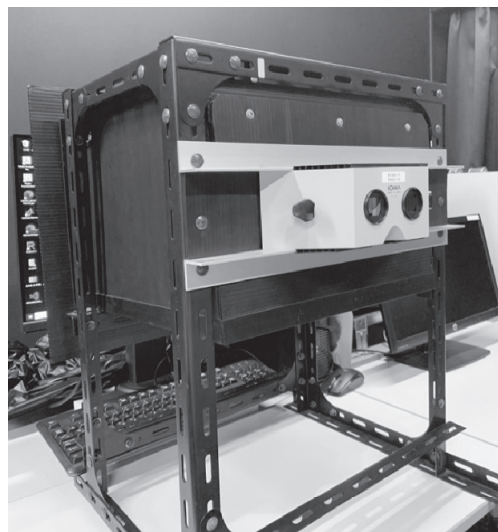


図2 両眼分離呈示装置

II.3 刺激

RDS は Excel にて作成し、左眼と、右眼に RDS をそれぞれ呈示し左眼の RDS は固定し右眼の RDS に視差をつけて PsychoPy (ver2021.2.3) にて呈示した (蘆田, 十河, 2020)。呈示位置は実験前に左右それぞれに円を呈示し 2 つの円が 1 つに重なる位置に実験参加者自身に操作させ、2 つの円が重なると答えた位置に RDS 刺激を呈示した。図 3 に刺激例を示した (上段: 視差なし, 下段: 視差 $+0.04^\circ$)。

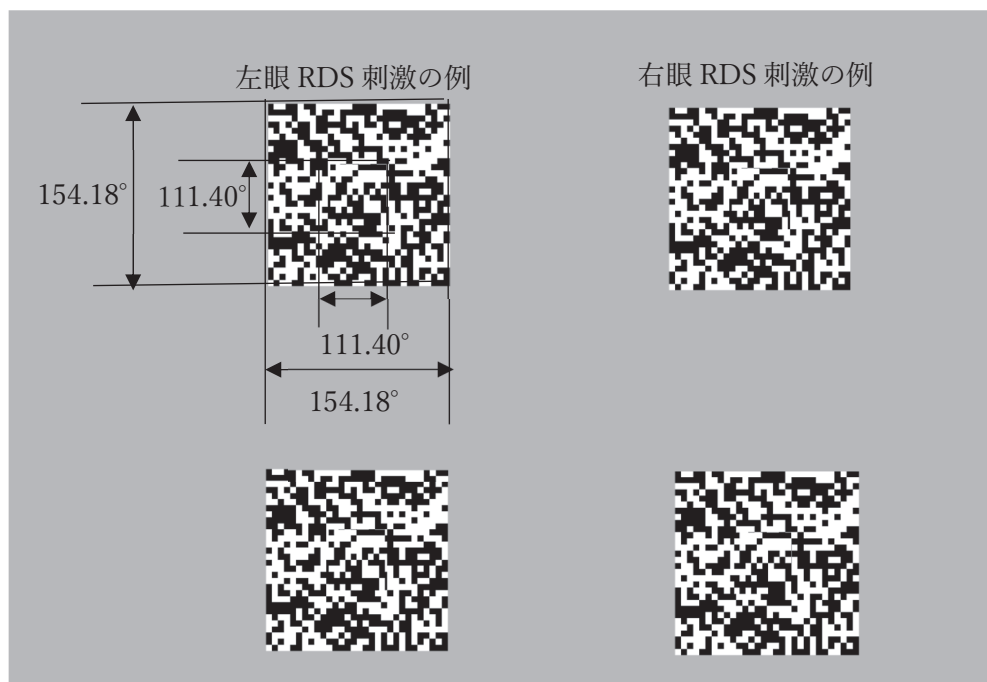


図 3 RDS 刺激の例 (上段: 視差なし, 下段: 視差 $+0.04^\circ$)

II.4 実験条件

視差条件は、視差 -0.08° , 視差 -0.04° , 視差 0° , 視差 $+0.04^\circ$, 視差 $+0.08^\circ$ の 5 条件とした。「-」を非交差視差, 「+」を交差視差とした。blank の有無条件として 1 枚目の RDS と 2 枚目に呈示する RDS の間に 0.1 秒の blank 有り条件と無し条件の 2 条件とした。

II.5 手続き

実験は視距離 57.3cm の位置で呈示される RDS 刺激を、実体鏡を組み込んだ両眼分離呈示装置を実験参加者にのぞかせて行った。始めに、フレーム 1 として用意した 5 段階の視差条件のうちの視差 0° の刺激をはじめに呈示し、奥行きを感じたら次のフレーム 2 の RDS 刺激に進めた。このとき、視差 0° に比べてより手前に (飛び出して) 見えた場合は \leftarrow , より奥に (へこんで) 見えた場合は \rightarrow , 変化がなかった場合は \uparrow のキーボードを実験参加者に押させた。この条件を blank 無し条件とした。

次に、フレーム 1 として視差 0° の条件を最初に呈示し融像出来たら、フレーム 2 の RDS 刺激に進めるように実験参加者に呈示し、フレーム 1 とフレーム 2 の間に 0.1 秒 blank を入れた。この blank 有り条件でも、同様にフレーム 1 に比べてフレーム 2 がより手前に見えるかへこんで見えるか変化がないかを実験参加者にキーボードを押させた。回答は奥行きを感じたら出来るだけ早くするように指示した。試行回数は各視差条件につき 10 試行ずつ行い、blank 有り条件と無し条件それ

それぞれを行い、合計で $50 \times 2 = 100$ 試行を行った。本研究では、RDS 刺激を呈示し、実験参加者が奥行きを知覚後、キーを押すまでの時間を立体視成立潜時とした。独立変数を RDS の奥行き度数（視差 5 条件）とし、統制条件を視差 0° 、従属変数を立体視成立潜時とした。

図 4 に blank 無し条件と blank 有り条件での刺激の呈示手順を示した。矢印は時間経過を示しており、blank 無し条件では左のようにフレーム 1 とフレーム 2 の間に何も挟まず、blank 有り条件では図 4 の右図のようにフレーム 1 とフレーム 2 の間に blank として何も呈示しないフレームを 0.1 秒呈示した。

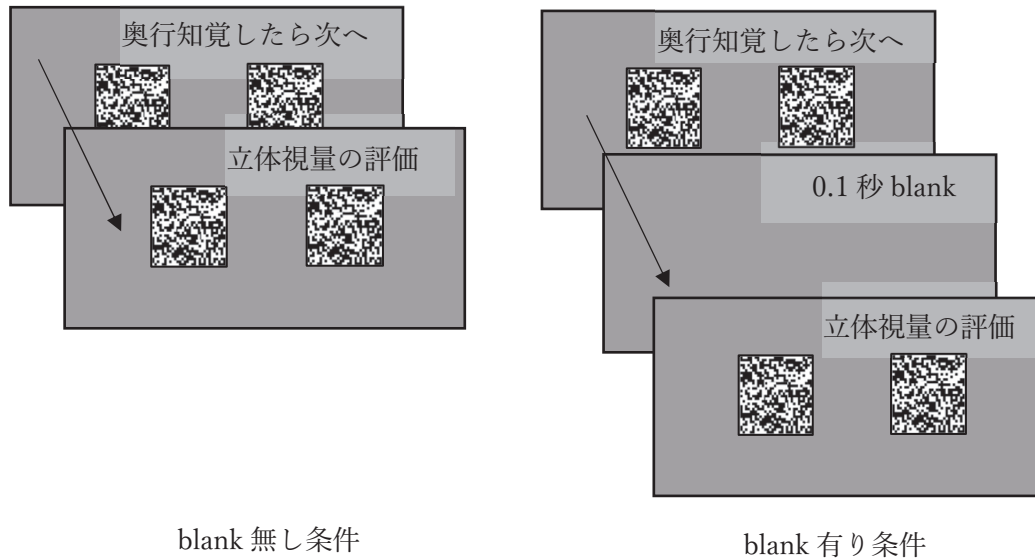


図 4 条件別の刺激呈示例

III 結果

立体視成立に対する視差条件と blank の有無条件の効果を検討するため統計分析ソフト R を用いて二要因分散分析を実施した。分散分析の結果を表 1 に示した。

表 1 立体視成立潜時に対する二要因分散分析の結果

効果	平方和	自由度	平均平方	F 値	
視差	29.7701	4	7.4425	7.0679	**
blank 有り・無し	15.3235	1	15.3235	14.5522	***
視差×blank 有り・無し	3.9982	4	0.9995	0.9492	<i>n. s.</i>
誤差	372.7621	354	1.053		
全体	414.8539	363			

***: $p < .001$, **: $p < .01$, *: $p < .05$,

表 1 より、視差条件にて主効果 ($F(4, 354) = 7.0679$, $p < .01$)、blank 有り・無し条件にて主効果 ($F(1, 354) = 14.5522$, $p < .001$) が認められた。

視差条件にて主効果が認められたため、多重比較を行った結果を表2に示した。

表2 視差条件における多重比較の結果

	-0.08°	-0.04°	0°	+0.04°	+0.08°
-0.08°		<i>n. s</i>	*	<i>n. s</i>	<i>n. s</i>
-0.04°			**	<i>n. s</i>	<i>n. s</i>
0°				***	**
+0.04°					<i>n. s</i>
+0.08°					

***: $p < .001$, **: $p < .01$, *: $p < .05$,

表2より、各視差条件と統制条件である視差0°条件の間にそれぞれ有意差が認められた。視差-0.08°条件と視差0°条件で5%水準、視差-0.04°条件・視差+0.08°条件と視差0°条件で1%水準、視差+0.04°条件と視差0°条件に10%水準の有意差が認められた。交差視差条件と非交差視差条件間で有意差は認められなかったことから、交差視差と非交差視差で差はないことが考えられた。

実験参加者4人のblank無し条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化を図5に示した。エラーバーは標準偏差を示す。

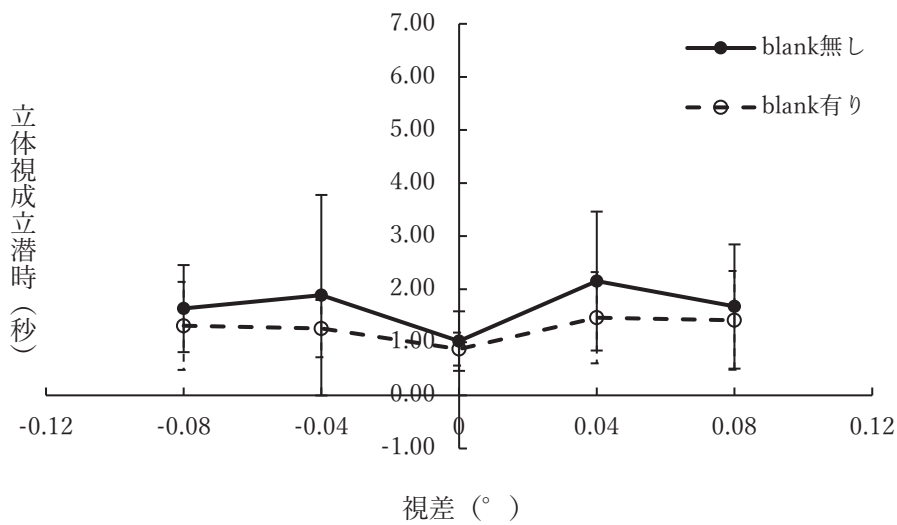


図5 実験参加者全員のblank有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化

図5より、blank無し条件において視差0°条件が他の条件に比べて立体視の成立は最も早く、標準偏差も小さいことから実験参加者間でデータのばらつきも少ないと考えられた。また、視差+0.04°条件で他の条件に比べ立体視の成立は遅かった。blank有りでも視差0°条件が他の視差条件に比べ立体視の成立が最も早く、標準偏差も小さいことからばらつきも小さいことが考えられた。また、視差+0.04°条件で最も立体視の成立が遅かった。これより、blank無し条件とblank有り条件で立体視の早い条件と遅い条件が同じであった。

次に実験参加者別の結果を検討した。実験参加者1のblank有り・無し条件別に奥行き知覚の正答率を図6に示した。

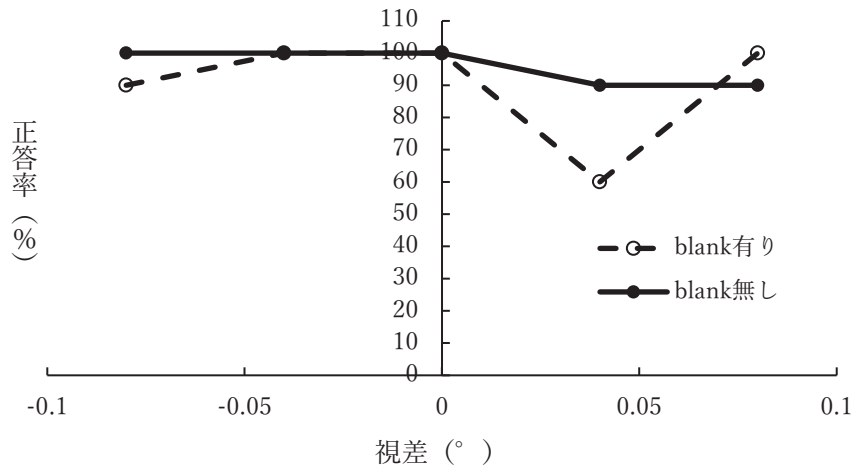


図6 実験参加者1のblank有無条件における立体視量評価の正答率の視差に伴う変化

図6より、blank有り条件の+0.04°条件を除き、正答率が高い結果であった。

本実験では正答率が高かった為、誤答データを用いず正答データのみを用い、blank有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化を示した。実験参加者1のblank有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化を図7に示した。

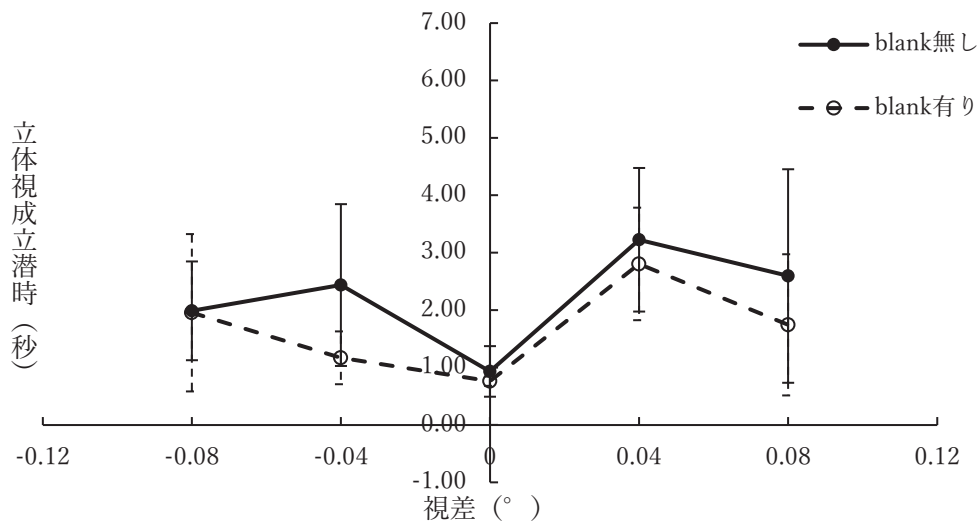


図7 実験参加者1のblank有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化

図7より、blank無し条件において視差0°条件で他の視差条件に比べて最も立体視の成立が早かった。視差+0.04°条件で最も立体視の成立は遅かった。blank有り条件でも視差0°条件で最も立体視の成立が早く、視差+0.04°条件で立体視の成立が他の条件に比べて遅かった。どちらの条件でも視差0°条件で最も立体視の成立が早く、視差+0.04°条件で成立が遅かった。また、全体的にblank有り条件の方が立体視の成立が早いと考えられた。

実験参加者2のblank有無条件における立体視量の正答率の視差に伴う変化を図8に示した。

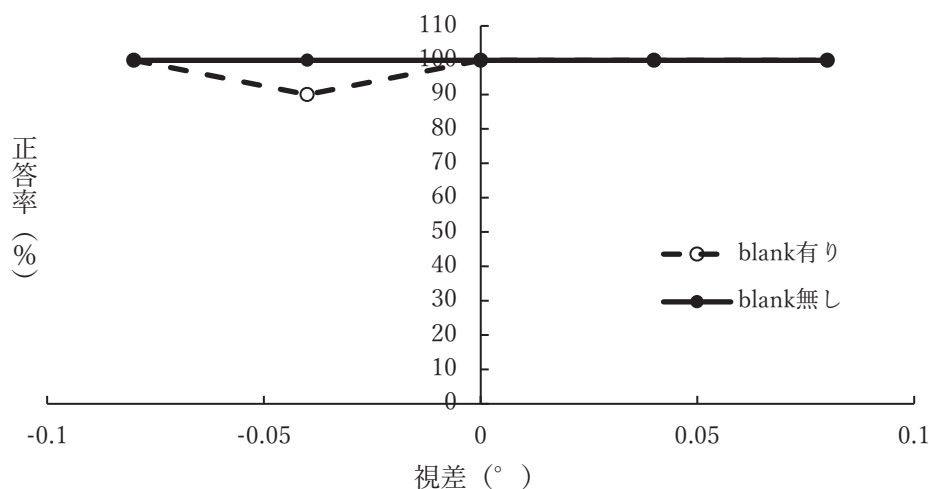


図8 実験参加者2のblank有無条件における立体視量評価の正答率の視差に伴う変化

図8より、全体的に正答率は高く、ほぼ100%であった。実験参加者2でも正答データのみを用いて立体視成立の潜時を算出した。

次に実験参加者2のblank有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化を図9に示した。

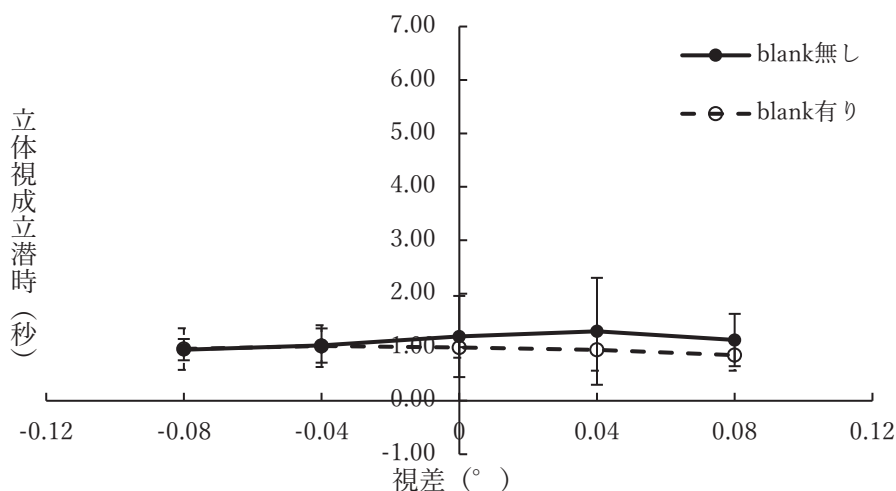


図9 実験参加者2のblank有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化

図9より、blank無し条件では視差-0.08°条件で最も立体視の成立が早く、視差+0.04°条件で立体視の成立が最も遅かった。blank有り条件では視差+0.08°条件で最も立体視成立が早く、視差-0.04°条件で最も立体視の成立が遅かった。また、実験参加者2において、blank有り条件と無し条件で立体視の成立潜時に差は無いと考えられた。

実験参加者 3 の blank 有無条件における立体視量評価の正答率の視差に伴う変化を図 10 に示した。

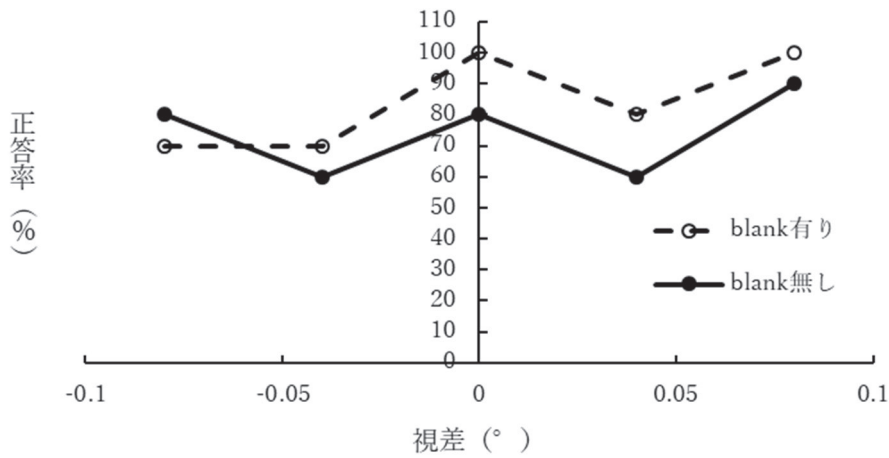


図 10 実験参加者 3 の blank 有無条件における立体視量評価の正答率の視差に伴う変化

図 10 より、正答率はどちらも高い傾向にあったが、視差 -0.08° 条件を除く 4 条件で blank 有りの正答率が高い結果であった。

実験参加者 3 においても正答データのみを用いて立体視成立潜時を算出した。実験参加者 3 の blank 有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化を図 11 に示した。

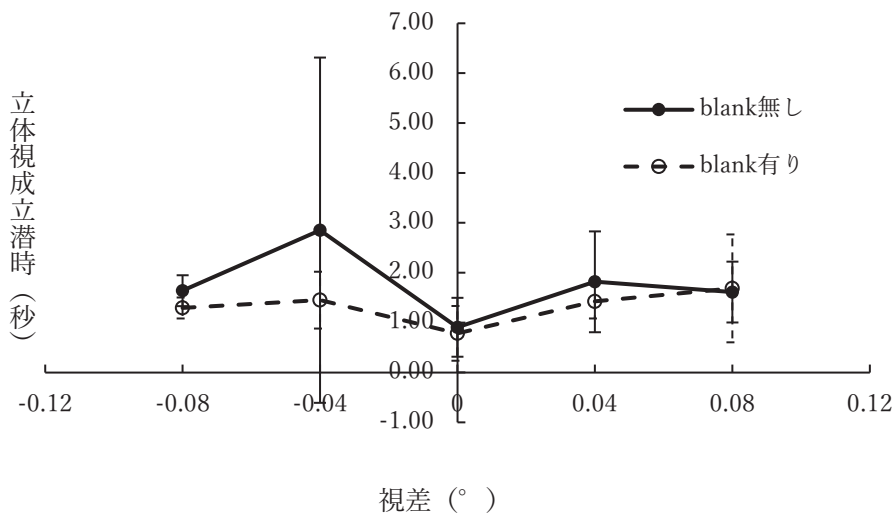


図 11 実験参加者 3 の blank 有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化

図 11 より、blank 無し条件では視差 0° 条件で最も立体視の成立は早く、視差 -0.04° 条件で最も立体視の成立は遅かった。blank 有り条件では、視差 0° 条件で最も立体視の成立が早く視差 $+0.08^{\circ}$ 条件で立体視の成立が遅かった。実験参加者 3 の結果より、blank 有り条件の方が全体的に blank 無し条件で比べると全体的に立体視の成立が早いと考えられた。

実験参加者4のblank有無条件における立体視量評価の正答率の視差に伴う変化を図12に示した。

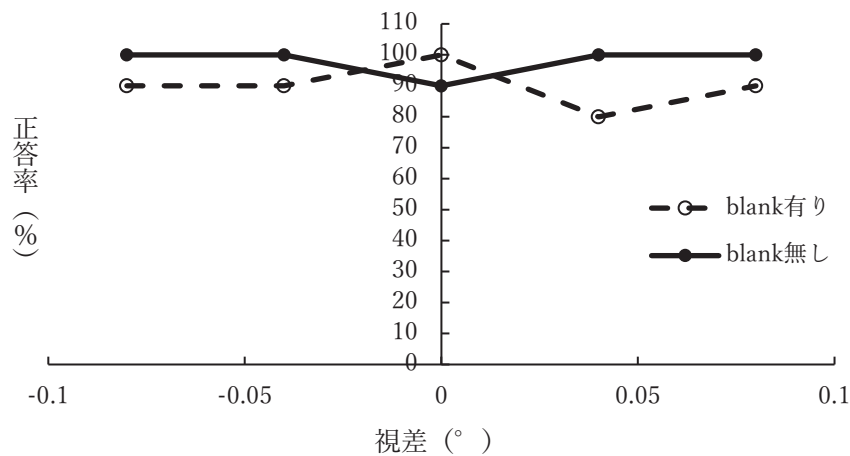


図12 実験参加者4のblank有無条件における立体視量評価の正答率の視差に伴う変化

図12より、全体的にblank有り・無し条件どちらの条件でも正答率は全体的に高い傾向があると考えられた。

実験参加者4においてもこの正答データのみを用いて立体視成立の潜時を算出した。実験参加者4のblank有無条件における立体視平均潜時の視差に伴う変化を図13に示した。

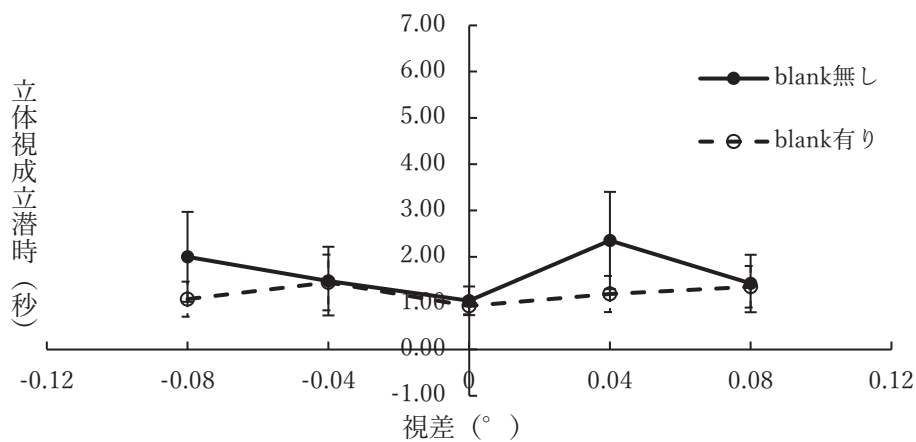


図13 実験参加者4のblank有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化

図13より、blank無し条件では視差0°条件で他の条件に比べ立体視の成立が早く、視差+0.04°条件で最も立体視の成立が遅かった。blank有り条件では、視差0°条件で他の条件に比べ立体視の成立が最も早く、視差-0.04°条件で最も立体視の成立は遅かった。また、実験参加者4でもblank無し条件に比べてblank有り条件の方が全体的に立体視の成立が早い傾向があることが考えられた。

実験参加者別のデータより、blank有り条件、無し条件ともに立体視量評価の正答率は全体的に高い傾向が認められた。この正答データより算出した立体視成立の平均潜時は、全体的な傾向としてblank有り条件の方が無し条件に比べて立体視成立潜時は早く、実験参加者1, 3, 4は、視差0°条件で最も立体視の成立が早かった。

実験参加者全員の全体的な傾向を見るため、実験参加者4人のblank有無条件における立体視量評価の正答率の視差に伴う変化を図14に示した。

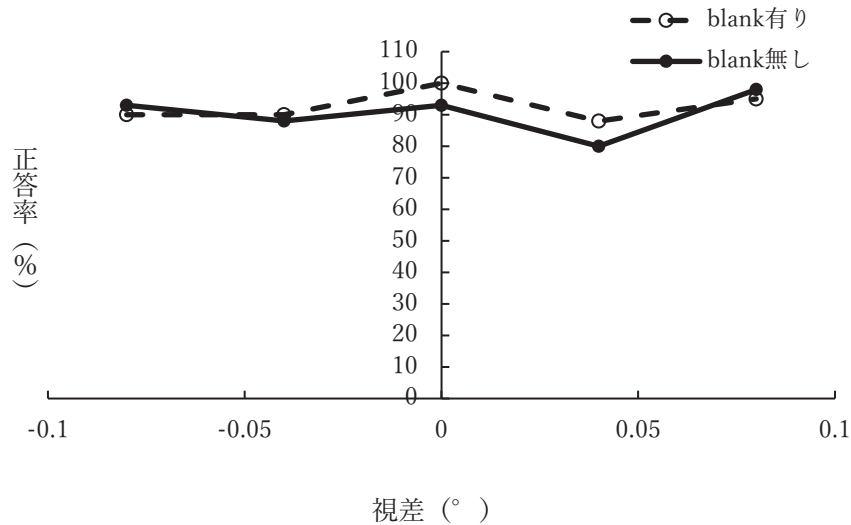


図14 実験参加者全員のblank有無条件における立体視量評価の正答率の視差に伴う変化

図14より、全体的な正答率からもどの視差条件においても、正答率は高い傾向にあると考えられた。特にblank有り条件の視差0°条件では正答率100%で最も高い正答率であった。blank無しの視差+0.04°条件では正答率が80%で全ての条件の中で最も低い正答率であった。これより、blank有り条件・無し条件ともにほぼ正確に立体視量の評価をすることが可能であったと考えられた。

実験参加者4人のblank有無条件における立体視成立潜時の視差に伴う変化を図15に示した。

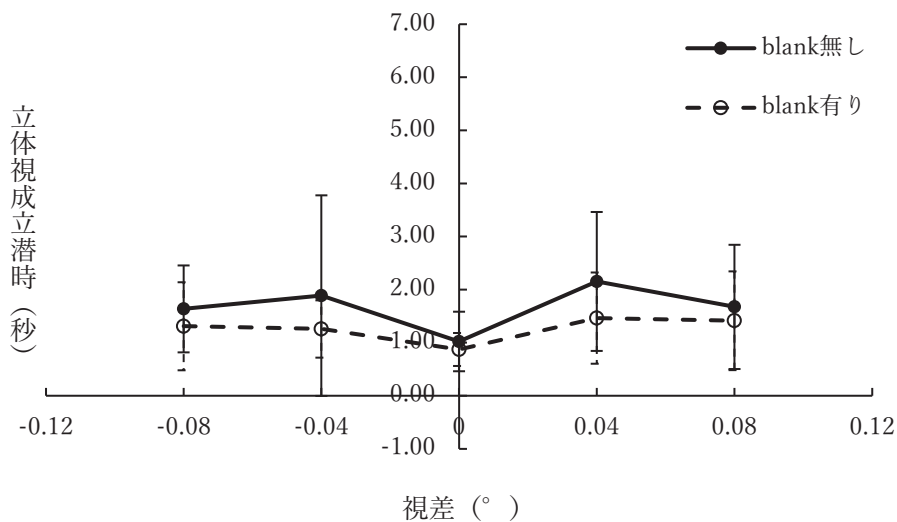


図15 実験参加者全員のblank有無条件における立体視成立平均潜時の視差に伴う変化

図15より、blank無し条件では統制条件である視差0°が他の視差条件に比べて立体視の成立が早く、視差+0.04°条件で最も立体視の成立が遅かった。blank有り条件でも統制条件である視差0°条件が他の条件に比べ立体視の成立が早く、視差+0.04°条件で立体視の成立は最も遅かった。実験参加者別のデータでも認められたように全体的にblank有り条件の方がどの視差条件でも、立体視の成立が早いと考えられた。

IV 考察

Arnott& Shedden(2000)の先行研究では、RDSを用いて高い知覚負荷の間違いの選択肢の無い課題における矢状面に沿った注意の移動についての検討を目的としていた。これを基に奥行き知覚の成立の時間特性に関して視差と刺激呈示スケジュールを変えることで立体視の成立にどのような影響が認められるのか、また先行研究と同様にDowning&Pinker(1985)やGawryszewski et al(1987)の仮説を支持する奥行き方向の非対称な注意勾配は認められるのか検討することを目的とした。

Arnott&Shedden(2000)の先行研究で認められた遠くから近くへの切り替えの方が奥行き知覚の反応時間が奥行き知覚の非対称な注意勾配により早く認められたとしていたが、本研究ではblank無し条件では統制条件である視差 0° 条件が最も立体視の成立が速く、視差が大きくなるにつれ立体視の成立は遅くなる傾向が認められ、奥行き方向による立体視成立潜時の違いは無いと考えられた。blank有り条件でも同様に統制条件である視差 0° 条件で最も立体視の成立は早く視差が大きくなるにつれて立体視の成立は遅くなる傾向が認められた。つまり、先行研究で認められたような非対称な注意勾配は認められなかったと考えられた。また、立体視の成立には、奥行き知覚の非対称な注意勾配ではなくblankの有無が関係していることが示唆された。blank無し条件に比べblank有り条件の方がどの視差条件でも立体視の成立が早くblankの有無により立体視の成立に違いが見られた。これは、立体的に合成されたテスト刺激の1つの要素をマスキングし、マスキングされていない残りの入力に基づいて知覚されたものであり、選択的な順応を必要とするため立体視を媒介する神経検出器の帯域幅に依存する為であると考えられた。そのため、視覚マスキングを行うことで立体視に対してマスキング効果が生じ、奥行き知覚を妨害すると予想していたが、マスキングを挿入することによりランダムドットの奥行き知覚をより容易にしていることが示唆された。

マスク刺激がテスト刺激に及ぼす影響について、Lucia(1973)の研究によると固視点を呈示後、検査刺激として視差+2分・-2分の刺激を呈示した後テスト刺激を呈示し、その刺激間間隔として0秒、0.01秒、0.03秒、0.05秒の刺激間隔を入れてターゲットを識別する正答率を検討していた。その結果、視差条件間では差は見られず、刺激間の間隔なしと間隔0.01秒では差は見られなかった。また、間隔が大きくなるにつれて正答率も高く、0.05秒で最も高くなっており、テスト刺激の検出が促進される代わりにマスキング量が増加していた。この結果は、視差検出器の興奮後抑制によって立体空間マスキングが発生するというBlakemore and Hague(1972)の主張と一致している。しかし、奥行き知覚から期待される結果とは反対であった。本研究でもblank有り条件において立体視の成立が早かったことからBlakemore and Hague(1972)の主張を示唆する結果であると考えられた。また、本実験では1枚目のRDSと2枚目のRDSの間のblankを0.1秒として行っており、先行研究で最も正答率が高い0.05秒よりも長かった。そのため、先行研究と同様にblankを挿入した条件の方がより正答率が高い傾向が見られたと考えられた。

本研究では、Lucia(1973)の研究で最も正答率が高くなった0.05秒よりもblank時間が長かったため、blank有り条件の方がblank無し条件と比較し奥行き知覚の反応時間が短かったと考えられた。そこで、blankの時間を0.1秒からさらに増加させたとき今度はblank無し条件と同じ正答率まで正答率は低下するのかblankが何秒になると変化するのか検討することでより詳細に奥行き知覚の成立する時間特性について検討できると考えられる。

V 引用文献

- 蘆田 宏・十河 宏行(2020). PsychoPyでつくる心理学実験(初版) 朝倉書店, 8-10.
 Arnott, S. R. & Shedden, J. M. (2000). Attention switching in depth using random-dot autostereograms: Attention gradient asymmetries. *Perception & Psychophysics*, 62, 1459-

1473.

- Blakemore C. & Hague B. (1972). Evidence for disparity detecting neurones in the human visual system. *Journal of Physiology.*, Lond. 225(2), 437-455.
- Downing, C. J., & Pinker, S. (1985). The spatial structure of visual attention. In M. I. Posner & O. S. M. Marin (Eds.), *Attention and performance XI*, 171-187.
- Gawryszewski, L. G., Riggo, I., Rizzolatti, G., & Umiltà, C. (1987). Movements of attention in the three spatial dimensions and the meaning of "neutral" cues. *Neuropsychologia*, 25(1), 19-29.
- Julesz, B. (1964). Binocular depth perception without familiarity cues. *Science*, 145, 356-362.
- Lucia, S. Q., (1973). Disparity masking with ambiguous random-dot stereograms. *Vision Research*. 14(1), 31-34.
- Werner, H. (1935). *Studies in contour: I. Qualitative analysis*. *The American Journal of Psychology*, 47:40-64.