

## 両眼傾き対比の時空間特性

原田, 新也

<https://doi.org/10.15017/1931675>

---

出版情報：九州大学, 2017, 博士（心理学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：



氏 名 : 原田 新也

論 文 名 : 両眼傾き対比の時空間特性

区 分 : 甲

## 論 文 内 容 の 要 旨

視覚系は、網膜において得られた光刺激の情報をもとに、外界の空間構造を推定している。現在、3次元空間の推定について広く受け入れられているのは、網膜像や網膜像以外から得られる複数の手がかりが、それぞれのモジュールで処理され、それらの出力が統合されて、最終的な空間認識に至るという考えである。奥行きに関する手がかりの代表的なものとして、両眼網膜像差や、遠近法手がかりが挙げられる。

加えて、空間知覚は、その対象物体が持つ手がかりのみでなく、周囲の空間的な文脈情報によっても影響を受けることが知られている。ステレオグラムの観察においては、両眼傾き対比または両眼奥行き対比という現象が知られている。これは、刺激内に両眼網膜像差を持たない、幾何学的には傾かないとされる刺激であっても、刺激内に相対的な像差を持つ刺激と同時に提示した場合に、傾いて知覚されるという現象である。この現象は、傾きの知覚が、判断対象である刺激内の手がかりのみでなく、周囲に存在する刺激の影響を受けることを示唆している。本稿は、この現象の生起メカニズムを検討することで、空間的に離れた位置に存在する傾き知覚のための手がかりを、視覚系がどのように統合しているのかを明らかにすることを目的とした。

第2章においては、両眼傾き対比の生起メカニズムについて、Howard & Rogers (1995) が提唱した標準化理論に関する検討を行なった。Howard & Rogers (1995) は、標準化理論において、傾きの標準化と、相対的な傾きの保存という二つの段階に分けて両眼傾き対比の生起メカニズムを説明している。彼らは、傾きの標準化は局所的な効果であると述べているが、ステレオグラムの観察のみ行なっており、正式な心理物理学的測定を行っていない。加えて、彼らのステレオグラムは、全体的な標準化の効果が弱く、局所的な標準化の効果が強くなるように誘導刺激が配置されていた。実験1においては、その問題を克服するため、ミュラー・リヤー錯視図形に類似したステレオグラムを用い、傾きの標準化が全体的な効果か、局所的な効果かを検討した。その結果、実験1では局所的な標準化が支持された。

実験2においては、実験1のステレオグラムにおける遠近法手がかりと、2次元的な長さの錯視の影響を検討するため、実験1のステレオグラムに改良を加えた平行条件、アンテナ条件、ピラミッド条件の3つを設定し、知覚される傾き量を測定した。その結果、遠近法手がかりと2次元的な長さの錯視の影響はいずれも小さく、実験1と同様に局所的な標準化が支持された。

第3章においては、両眼傾き対比の生起メカニズムについてvan Ee, Banks, & Backus (1999) が提唱した傾き推定理論に関する検討を行なった。傾き推定理論において、傾きの標準化は、両眼性の手がかりと非両眼性手がかりの間の矛盾によって引き起こされると説明される。傾き推定理論を検証した先行研究では、1s以上の比較的長い刺激の提

示時間を設定しているが、他の視覚的な対比現象の先行研究においては、提示時間が異なる場合、異なるメカニズムを含むことが提案されている。実験3においては、1s以下の比較的短い刺激の提示時間において、誘導刺激およびテスト刺激の知覚される傾き量を測定し、手がかり矛盾仮説が、短時間提示における両眼傾き対比を説明できるかを検証した。その結果、提示時間が短くなるほど、両眼傾き対比は減少した。加えて、誘導刺激の知覚される傾きよりも、テスト刺激の知覚される傾きの方が大きかった。この結果は、標準化理論、手がかり矛盾仮説の両方で説明できるものであった。実験4では、テスト刺激の形状がドット2個である条件と、線遠近法手がかりを誘導刺激に付加した条件を設定し、手がかり矛盾仮説が短時間提示における両眼傾き対比を説明できるかを検証した。その結果、誘導刺激に遠近法手がかりが付加されている場合に、知覚される誘導刺激の傾きが増加したにもかかわらず、両眼傾き対比はほぼ変化しなかった。この結果は、短時間提示における両眼傾き対比は、手がかり矛盾仮説によって説明できないことを示唆している。

実験4においては、誘導刺激を手がかり間の矛盾が大きいランダムドットステレオグラムに変更した。その結果、実験3、実験4の手がかり矛盾条件の結果がほぼ再現された。

第4章においては、第2章、第3章の実験結果をもとに、手がかり統合と標準化の仮説的モデルを提示した。このモデルは、初期から高次までの処理の流れの中で、手がかりの統合と標準化がどの段階で行われるかを説明するものである。本稿における研究は、視覚系の3次元空間の推定について新たな知見を加え、奥行き知覚メカニズム解明の一助となるものである。本研究は、VR空間等におけるよりリアルな3D体験を提供するための技術へと応用できる可能性がある。