

## 平面画像と立体画像の記憶成績の差異

—ハーフミラー式立体映像システムを用いた検証—

052G037 下垣内洋考・052G062 濱本健嗣・052G066 堀川大輔

### 問題

視覚は、人間にとって外界を認知し、最も多くの情報を得ることの出来る感覚モダリティである。視覚刺激は一定の波長範囲にある光エネルギーであり、いわゆる可視光が外界情報を我々に知覚させている。外界は3次元の空間であるが、私達は2次元の網膜像を元にそれを認識するしかない。しかし、2次元情報から3次元情報を復元することは数学的には不可能なこととされている。そのため、脳は様々な手がかりを使用し、対象や空間の3次元性を認識する。右眼、左眼によって生まれる視差、すなわち両眼視差は、脳が空間の3次元性を知覚したり、それに基づいて立体を認知するのに極めて有効な手がかりである。また、視差を含む映像を両眼に与えることで、平面画像を立体的に知覚することもできるのである。これを応用すれば、2枚の平面写真を使って立体を知覚させる映像システムを作ることができる。

### 目的

本研究では、まず、2台のモニターとハーフミラーを使用した立体映像システムを開発する。また、そのシステムを使用して画像を平面または立体で呈示し、その記憶成績に差異がみられるか検証する。

### 方法

**実験参加者** 比治山大学に在籍する学生 12 名（男性 4 名、女性 8 名）が本実験に参加した。

**装置** 2台の 17 インチ液晶モニター（Mitsubishi RDT1713V）と、650mm×380mm、厚さ 6mm のハーフミラーを使用して立体映像システムを開発した。システムは 500mm×500mm の板 2 枚をディスプレイの側板に使用、L 字金具を側板に設置、2 つ目のモニターを L 字金具上に設置した。垂直に設置したディスプレイ上にもう 1 つのディスプレイを伏せて設置し、2 つのディスプレイの間に 45 度に傾けたハーフミラーを設置することで、光学的に 2 つのディスプレイを 1 つであるかのように合成することができる（図 1）。使用したディスプレイは斜め 45 度の偏光フィルタを表面にもつタイプであるため、上方のディスプレイの画面は、鏡映によって偏光軸が 90 度反転する。したがって、偏光メガネを用いて左眼と右眼に異なる映像を分離呈示することが可能であり、それによって、立

体の知覚を生じさせることができる。

**手続き** 実験では、刺激画像 72 枚を参加者に呈示して記憶してもらった後、残りの 72 枚を追加し、計 144 枚で再認テストを行った。なお、刺激の半数は視差をもった画像を使用して立体呈示したが、残りの半数は視差をもたない画像を使用して平面呈示した。

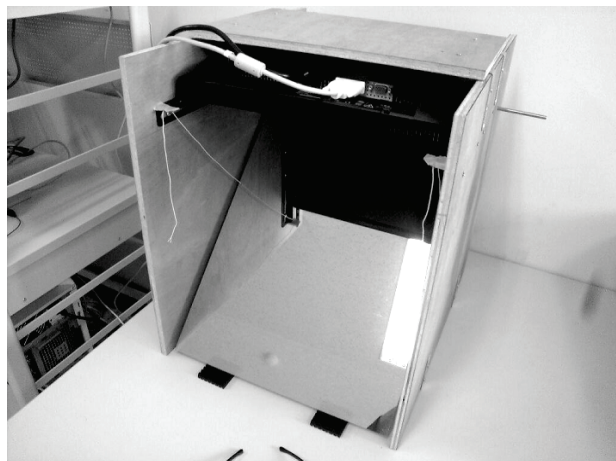


図1 ハーフミラー式立体映像システム

### 結果

実験で得られたデータに対し、まず、平面呈示と立体呈示で記憶成績に違いが認められるかどうかを検討するために t 検定を行った。その結果、立体呈示の正答率 (88.8%) は、平面呈示の正答率 (82.6%) よりも有意に高いことが示された ( $t(11) = 2.64, p < .05$ )。

次に、呈示方法によってエラーに違いがあるかを検討するために、呈示方法 (2水準: 平面, 立体) × エラーの種類 (2水準: フォルスアラーム, ミス) の 2 要因分散分析を行った。分析の結果、呈示方法の効果が有意で ( $F(1,11) = 7.64, p < .05$ )、立体呈示の方が平面呈示よりもエラーが少なかったことがわかった。また、エラーの種別が有意で ( $F(1,11) = 7.26, p < .05$ )、フォルスアラームよりもミスの方がエラーが多かった。さらに、呈示方法 × エラーの種類の交互作用の傾向が認められた ( $F(1,11) = 4.16, p = .07$ )。下位検定を行ったところ、フォルスアラームについては呈示方法によってエラー率の違いはなかったが ( $F(1,22) = 0.74, ns$ )、ミスについては、平面呈示では多かったのに対して立体呈示では少なかったことがわかった ( $F(1,22) = 11.77, p < .005$ )。このことから、見たものに対して見ていないと判断する場合 (ミス) の方が、見ていない

ものを誤って見たと判断する場合(フォルスアラーム)より間違える確率が高いことが分かった。また、立体呈示はミスに対して有効であることが示された。

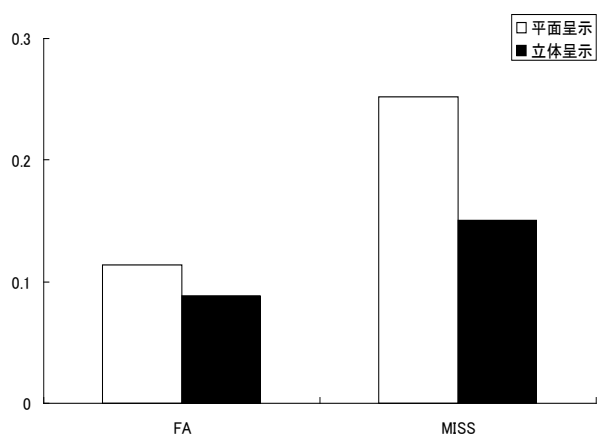


図2 エラーの種類と呈示方法の効果

### 考 察

まず、結果にもあるように、立体呈示の正答率(88.8%)は平面呈示の正答率(82.6%)より有意に高かった。またエラーの種類によって呈示方法の効果があるか否か調べた分散分析の結果でも、立体呈示の方が平面呈示よりエラーが少ないことがわかった。このことから、映像を平面で呈示するよりも立体で呈示するほうが記憶に残りやすいという効果を確認することができた。

平面よりも立体の方が記憶に残りやすい理由として、立体画像の方が平面よりも情報量が豊富であるため、それによって記憶成績が向上した可能性が考えられる。また、画像が立体で呈示される方が、平面よりもリアリティがあり、我々は興味を抱くと考えられる。したがって、立体画像の記憶優位性は、被験者が立体画像により多くの注意を注いだからかもしれない。

しかし、エラーに対する2要因分散分析の結果によれば、立体呈示は、見た映像を誤って見ていないと判断するミスに対しては有効であったが、見ていない画像を誤って見たと判断するフォルスアラームに対しては効果をもたなかった。立体呈示の効果が、単に情報量や注意の喚起の程度によるのであれば、その効果はフォルスアラームについても減少させる働きをもつであろう。本研究の結果において、立体呈示がミスの減少にのみ影響したことは、立体で写真を観察するという行為が、再認記憶課題全体(記憶時-テスト時)において有効であるわけではなく、記憶時のみに有効であったことを意味する。

このことから、この立体システムは、人が映像を記憶するときに、それを強く印象づける働きをもつので

はないかと推測される。それに対し、立体情報はテスト時に要求されるような、記憶の検索過程を促進はしないようである。

人は画像に対する記憶力は優れていて、個人差はあるが600枚以上にも及ぶ写真を比較的短時間で記憶できるといわれている(Shepard, 1967)。また、画像記憶は言語材料の記憶よりも長時間持続することもわかっている。このような画像記憶の優位性は、視聴覚教育の応用可能性や、日常における視覚呈示の重要性を示唆するものである。本研究では、立体で画像を呈示することが、画像記憶の成績を一層促進することが明らかとなった。また、その促進効果は、画像の記憶時に影響していることが確認された。

日常の社会的場面では、人に画像を呈示しわかりやすく説明したり、それを記憶に留める必要があったりする場合がある。たとえば、ある商品について、その写真を見せてお客に説明する場合などである。本研究の結果は、雑誌やカタログで提供されるような商品の情報を、写真で平面画像として呈示するよりも、立体で呈示すれば、より記憶に印象強く残ることを示唆している。よって、本研究で開発した立体システムは、商品展示などといった用途に応用していきけるものではないかと考えられる。

本研究ではインターネット上で公開されているステレオ写真を刺激として使用したが、個人で作られているためか、写真ごとに視差の強弱の幅が広く、写真によっては視差が強すぎるため、かえって見づらいものもあれば、視差が弱すぎて、どの部分が立体的になっているのか分かりにくいものもあった。また、写真ごとに印象の強いものと弱いものとでバラつきがあった。これらの点は、本研究において今後統制すべき問題点といえる。

最後に、本実験を進めていく中で、実験を楽しかったと答えた被験者が大半を占めていた。奥行きや高低差、錯覚は人の興味を引き出し、より強い視覚情報による印象を残すことから、知覚した人に楽しさを喚起させるのではないだろうか。両眼立体視は、人間が視覚に頼った生活を送ってきた為に、発見され、今日では娯楽の一つのように日々の生活に浸透している。立体視はこれからも様々な場面において私たちの眼を楽しませてくれるだろう。

### 引用文献

Shepard, R. N. (1967). Recognition memory for words, sentences, and pictures. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 156-163.