

## 視覚的エゴセンターの位置

西田 佐希子・齋藤 崇子・中溝 幸夫

九州大学大学院 人間環境学

〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-19-1

### 1. はじめに

方向の概念は、物理的、地理的、知覚的、いずれの場合でも原点 (origin) を必要とする。外界の対象の視覚的方向を判断する場合、観察者は自己の身体のどこかを原点として対象の方向を判断している。この基準となる点を視覚的エゴセンター (egocenter) という (視方向、投射中心とかサイクロピアンとよばれることもある)。Hering (1879)<sup>1)</sup> は、視覚的エゴセンターの位置を両眼の中点に仮定したが、この仮定には論理的根拠はない。現在までに視覚的エゴセンターを測定する4つの方法が提唱されている<sup>2)</sup>。

Mitson, Ono, Barbeito (1976)<sup>3)</sup> Barbeito and Ono (1979)<sup>4)</sup> は、視覚的エゴセンターの位置を4つの方法で測定し、それらの方法間で測定されたエゴセンターの位置の信頼性と妥当性を検討した。その結果、どの方法でも信頼性、妥当性は高かったが、エゴセンターの位置については統計的に有意な相関は得られなかった (相関係数: -0.46~0.37)。更に、方法間で得られたエゴセンターの位置はそれぞれ正中面上の異なった場所に位置していた。4つの方法のうち、予測的妥当性が最も高かったのは、Howard and Templeton の方法 (以下、H・T法と呼ぶ) であった。

しかし、H・T法には次のような難点がある。H・T法では図1aに示すように、観察者から一定距離の前額平行面におかれた刺激 (例えば、S1) の“物理的”位置とその半分の距離の前額平行面上で“同方向に見える”

別の刺激 (V1) の位置とを結ぶ直線がエゴセンターを通ると仮定されている。このような直線を異なる4つの固定刺激について求めることによって、エゴセンターの位置が推定される。すなわち、H・T法は、質的に異なる2点-物理的位置と“視覚的”に決定された主観的位置-を結ぶという難点を持っている。

この難点を解決するために、我々は図1bに示すように、それぞれが視覚的に決定された3つの主観的位置を通る2本の直線によってエゴセンターの位置を推定した。ある前額平行面上に置かれた刺激 (S1) について、観察者から異なる3つの距離のそれぞれで刺激と同じ方向に見える刺激位置を主観的に決定し、これら3つの点 (V1, V2, V3) を通る直線を2つの固定刺激について求め、エゴセンターの位置を推定した (以下、我々の用いた方法を修正 H・T法と呼ぶ)。

本研究では、Mitson らの研究<sup>3)</sup> で最も予測的妥当性が高かった H・T法と、修正 H・T法を用いて視覚的エゴセンターの位置を測定し、2つの方法間でエゴセンターの位置を比較することを目的とした。

### 2. 方法

#### 2.1 刺激と装置

刺激は直径 5 mm の赤色発光ダイオードで、被験者の眼の高さ、異なる前額平行面上に提示した。H・T法では4つの固定光点を被験者の角膜面から 50 cm の距離の前額平行面上で、被験者の頭部の正中面から左右に視角 15.1° と 30.2° の位置に対称的に設置し、1

つの可動光点を角膜面から 25 cm の距離の前額平行面上に設置した。修正 H・T 法では、2 つの固定光点を被験者の角膜面から 50 cm の距離の前額平行面上で、正中面から左右に視角 28.4° の位置に対称的に設置し、1 つの可動光点を角膜面から 40, 30, 20 cm の距離の前額平行面上に設置した (図 1)。可動光点は被験者がハンドルを動かすことによって左右に移動した。いずれの方法でも刺激光点の複視を防ぐため、固定光点と可動光点はどちらか一方が点灯し、被験者はスイッチを用いてどちらか一方を点灯させる事が可能であった。

### 2.2.1 H・T 法

被験者は異なる距離 (25, 50 cm) の前額平行面上、眼の高さに設置された 2 個の刺激光点を交互に凝視 (距離 50 cm の光点は固定、25 cm の光点は可動) し、それらを結ぶ想像上の線分が“直線として自分に向かっている”と見えるように可動光点の位置を調整する。この課題を異なる 4 つの方向で行い、4 本の直線の交点 (もしくは最小距離の点) をエゴセンターの位置と定義した (図 1 a)。

### 2.2.2 修正 H・T 法

被験者は眼から異なる 3 つの距離 (40, 30, 20 cm) の中の 1 つの距離の前額平行面上に提示された可動光点の位置を H・T 法と同様

の方法で調整した。この課題を異なる 2 つの方向で行い、2 本の直線の交点をエゴセンターの位置と定義した (図 1 b)。

### 2.3 手続き

被験者の頭部はバイトポートによって固定された。H・T 法の各試行では、被験者は提示された固定光点を凝視し、その位置を記憶するように求められた。次に可動光点を点灯して、記憶した光点の位置と可動光点とを結ぶ線分が“直線として自分に向かう”と思われる位置に可動光点の位置を調整した。実験者は可動光点の位置を読み取って記録した。各固定光点について 8 試行、合計 32 試行が行われた。各試行ごとに 4 つの異なる固定光点がランダムな順序で提示された。修正 H・T 法では各固定光点、3 つの距離条件について 6 試行、合計 24 試行が行われた。どちらの方法でも各被験者は本試行に入る前に 2 回の練習試行を行った。

### 2.4 被験者

6 名 (成人男性 2 名、女性 4 名) が実験に参加した。

## 3. 結果と考察

H・T 法では、各被験者ごとに、4 つの固定光点のそれぞれについて得られた測定値の平均を算出し、角膜面 (X 軸) と正中面 (Y 軸)

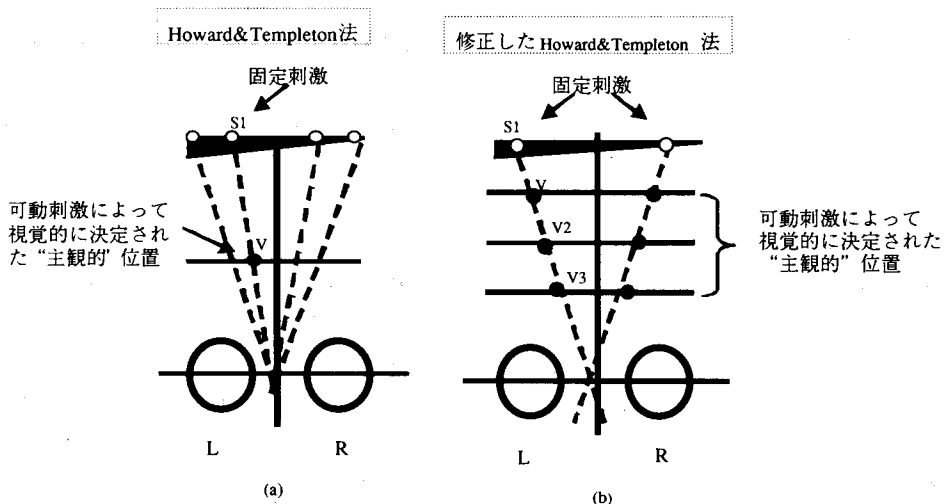


図 1 (a) Howard & Templeton 法と、(b) 修正された Howard & Templeton 法。

の交点を原点とするデカルト座標の座標値として表現した。Mitsonらの研究<sup>3)</sup>と同様に、固定光点と測定値の平均を結ぶ4本の直線の交点(あるいは、4本の直線からの最小距離にある点の座標値を最小自乗法で求めた点)をエゴセンターの位置と定義した。その例を図2aに示す。一方、修正H・T法では、2つの固定光点のそれぞれについて得られた測定値の平均を算出し、同じく座標値として表現した。それぞれの固定光点について得られた3個の測定値の平均に直線をあてはめ、2本の交点をエゴセンターの位置と定義した。その例を図2bに示す。

2つの方法で測定した被験者6名のエゴセンターの平均位置はH・T法では正中面から-1.6mm、角膜面から+3.5mmで一方修正H・T法では正中面から+9mm、角膜面から-2mmであった。X軸上の+値は被験者の正中面の右側を表し、-値は被験者の正中面の左側を表している。またY軸上の+値は、被験者の角膜面より前方を表し、-値は被験者の角膜面より後方を表している。これらの平均値について1要因繰り返し分散分析をおこなった結果、X値、Y値ともに統計的に有意な差は認められなかった[X-X:F(1,5)=5.001.; Y-Y:F(1,5)=1.118]。以上の結果から、H・T法および修正H・T法によって測定されたエゴセンターの位置に差はなく、どちらもほぼ両眼の midpoint で角膜面付近であると結論できる。こ

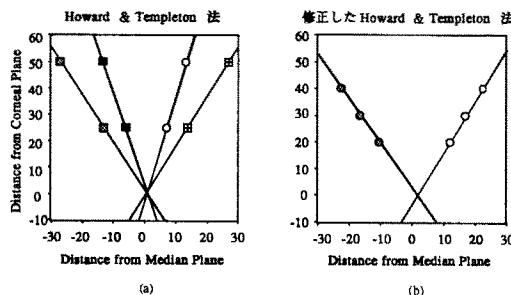


図2 両方法による測定例。(a) Howard & Templeton 法と、(b) 修正された Howard & Templeton 法。

の結論は Wells-Hering の視方向原理におけるエゴセンターの位置の仮定が妥当であることを意味している。

Mitson らの研究<sup>3)</sup>で、エゴセンターの位置に測定法間での違いが認められた理由として、次のことが考えられる。課題特性の違いであり、もう1つは入・出力で用いたモダリティの違いである。エゴセンターを測定する方法には絶対方向課題と相対方向課題の2つがあり、測定法によるこの違いがエゴセンターの測定された位置に影響を及ぼしたのかもしれない。視方向の測度には、本実験で用いた方法のように視覚系の反応を用いる場合と筋運動感覚系の反応を用いる場合がある。同じ感覚を用いた場合には、エゴセンターは正中面上ではほぼ両眼の midpoint に位置するが、異なる感覚系を用いた場合には、別の感覚系に変換する過程で正中面上の別の位置に移動した可能性が考えられる。今後は、刺激と反応で同感覚系を用いる場合(視覚・視覚、筋運動・筋運動)と異なる感覚系を用いる場合(視覚・筋運動、筋運動・視覚)でエゴセンターを測定することによって、エゴセンターの位置の推定にモダリティの違いがどのように関わっているのかを検討したい。

### 文 献

- 1) E. Hering (C. A. Radde (transl)): Spatial sense and movement of the eye. American Academy of Optometry, Baltimore, 1942.
- 2) H. Ono: Binocular visual directions of an object when seen as single or double. D. Regan (ed): *Binocular Vision. Vision and Visual Dysfunction Vol.9*. Macmillan, London, 1991.
- 3) L. Mitson, R. Barbeito and H. Ono: Three method of measuring the location of the egocenter: their reliability, comparative locations and intercorrelations. *Canadian Journal of Psychology*, 30, 1-8, 1976.
- 4) R. Barbeito and H. Ono: Four methods of locating the egocenter: A comparison of their predictive validities and reliabilities. *Behavior Reseach Method and Instruments*, 11, 31-36, 1979.