

|                  |   |
|------------------|---|
| Title            | 眼球, 及び頭部の位置が主観的正面に与える影響について   |
| Sub Title        | The effects of eyes- and head-positions on the direction of subjective straight-ahead   |
| Author           | 北島, 洋樹(Kitajima, Hiroki)  |
| Publisher        | 慶應義塾大学大学院社会学研究科   |
| Publication year | 1990  |
| Jtitle           | 慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要 : 社会学心理学教育学 (Studies in sociology, psychology and education). No.30 (1990. ) ,p.1- 11   |
| JaLC DOI         |   |
| Abstract         |   |
| Notes            | 論文  |
| Genre            | Departmental Bulletin Paper   |
| URL              | <a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000030-0001">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000030-0001</a> |

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

眼球, 及び頭部の位置が主観的正面に与える影響について  
The effects of eyes- and head-positions on the direction of  
subjective straight-ahead.

北 島 洋 樹  
*Hiroki Kitajima*

Four experiments were planned to examine how the eccentricity of eyes and head positions affects the subjective straight-ahead. In Experiments 1, 2, and 3, the influences of each position of eyes and head, and the combination of both positions were examined, respectively. In order to measure the displacement of the subjective straight-ahead under these conditions, two different tests were assigned to Ss, that is, a) indicating the visual straight-ahead and b) pointing to the subjective straight-ahead without any visual cue. In Experiment 4, the change in the direction of walking straight-ahead in dark (test c) was measured.

Eight subjects were asked to hold their eyes and/or head in an instructed direction for 6 min and then the after-effect were tested in the ways mentioned above. The followings were obtained as the results: 1) the visual straight-ahead shifted to the same direction as eyes eccentricity. 2) the direction of pointing to the straight-ahead was displaced to the opposite direction to head eccentricity. 3) the interaction of eyes and head eccentricities was found in both tests. These results suggest that the eyes and head positions, and midfrontal plane (trunk) take part in the perception of direction of the objects and as the result of integration of these factors of axes the subjective straight-ahead is determined. In this case their compensation system as well as their averaging system should be taken into consideration. And some different reference systems could work independently, depending on the task in the test trials.

## 1. はじめに

我々は自己を中心とした方向として、真正面という方向を判断できる。真正面は、上下、左右といった他の空間軸上の方向と比べて、自己の進行方向と結び付いているという点で特徴的である。そして、物理的空間と現象的空間の最も素朴で、かつ重要な接点として考え得るであろう。この真正面はどの様な要因によって規定されるのだろうか？

解剖学的、物理的に決定される身体の真正面と、主観的正面とは、一般に完全には一致しない。物理的正面は、「眼球の輻輳が対称であるときの、両眼の角膜の表面を結ぶ接線の中点を通り、直角をなす面」と定義され

る (Howard & Templeton, 1966)。主観的正面は、この様に決定された物理的正面の判断された面である。主観的正面は、感覚-緊張場理論 (Wapner & Werner, 1957; Werner et al., 1953) に関する実験、側方偏位視実験などにおいて、自己を中心とした方向判断の基準の指標として扱われてきた。そこで問題とされたのは、主観的正面の変位の様相である。

Werner らは、眼球を偏向させながら、真正面を指示すると、真正面は偏向と同方向にずれ、頭部を偏向させると逆方向にずれることを見いだした (Werner et al., 1953)。

視野を側方に偏位させる楔形プリズムを通して、能動的に動かしている自分の腕を見ていると、プリズムを外

した後に、視覚指標の指示や主観的正面の指示が、プリズムの偏向と逆方向にずれることが知られている(Harris, 1963)。この様な順応的なずれを引き起こす要因として、自己受容感覚変化説が、歴史的に優位を保ってきた。視覚的な見えと腕の位置感覚の矛盾の解消として、自己受容感覚が視覚に沿うように変化するという考えである。

その他の要因としては、視野の偏位を補償する眼球や頭部の実際の変位が考えられてきた(McLaughlin & Webster, 1967, Craske, 1967)。彼らは、順応の後に、被験者の眼球の位置が偏位を補償する方向にずれていることを報告している。このことは、視野を 180° 回転させるような変換への順応に比べ、側方偏位視野への順応の方が、速やかに、より完全に達成されることから推測される。180° の回転を補償するような眼球や頭部の位置の変化に考えにくいのが、側方への偏位では、眼球、頭部ともに偏位と同軸方向の位置の変化で補償できるからである。

これらの事実は、主観的正面がどの様に決定されるかを探る手掛かりになる。実験的にある要因を変化させ、それに対応して主観的正面の位置が変化するのであれば、それが主観的正面を規定する要因の一つと考えることが出来るのである。

Werner ら (1953) の実験と側方偏位視実験を包括して考えると、主観的正面を規定するいくつかの要因を抽出することが出来る。それは、1) 眼球の偏向の効果、2) 頭部の偏向の効果、3) 両者の相互効果である。偏位視においても、光軸の変換による眼球の偏向や、それに伴う頭部の偏向のように、必然的に強いられる負荷がある。これらの負荷は普通は意識されない。順応が達成されたあとに、眼球の位置や、頭部の位置の変化があったとしても、それは自覚されない。そこで、Werner らが検討した眼球、頭部の偏向状態の直接の効果よりも、一定時間偏向を維持した後の残効の方が、より側方偏位視野への順応に対応した問題になる。

眼球を一側に偏向させると、主観的な真正面の位置は、眼の偏向と同方向に変位する。この主観的正面の変位は、眼球の偏向の程度に比例し、42° 眼球を一側に向けたときに、最大 6° に達することが報告されている(Morgan, 1978)。この偏向には 2 種類の残効がある。1 つは眼球を偏向させた後、被験者が自分の視線を真正面に向けようとするときに、眼球はその偏向の方向にずれるというものである。もう 1 つの残効は、見えない手で視覚ターゲットを指示するときに、反応が眼の偏向と同時に指示したときと同じ方向にずれるというものであ

る。

Paap と Ebenholts (1976) は、主観的正面の変位は、眼球の偏向の程度と、偏向を維持した時間の両方に比例することを見いだした。この様な残効は、時間とともに速やかに消失してゆき、数分後には直後の反応と逆方向への変位も起こり得る。偏向の時間が長い程残効は持続し、偏向を 8 分間持続させた場合、残効は 4 分近くも持続した。

頭部の偏向も同様の残効を導くことが知られている。Ebenholts (1976) は、10 分間頭部を左に 25° 偏向させると残効として、見えない手による視覚ターゲットの指示において、反対方向の右へ変位することを報告している。

しかし、これらの研究では、身体の全体的なレベルについては考察されていない。眼球の偏向の維持の影響を、眼位の変化に帰したり、眼球と腕や胴体との連関は問題にせず、単に主観的正面の指示反応を指標としている。我々が日常、真正面と思う方向は、この様に身体の部分のみに関するものではなく、全身に関連する方向である。そこで本実験では、まず、眼球、及び頭部の偏向の維持の影響を、視覚的な正面、指示による正面という比較的末梢的なレベルにおいて検討し、次に歩行による正面という、より全身的な方向の基準にも影響するか否かを検討した。

## 2. 実 験

### 《 実 験 1 》

#### < 目 的 >

胴体と頭部は常に身体的に正面に保ち、各々の条件において眼球だけを一定時間左、右、又は正面に向けさせた後に、主観的正面の位置にどのような変化が生じるかを検討する。主観的正面の変位の指標として、視覚的な変化を捉えるために 1) 視覚的正面判断、胴体における変化を捉えるために、2) 閉眼正面指示の 2 つのテストを用いる。

#### < 方 法 >

##### 1. 被験者

慶應義塾大学学部生、聴講生、院生 8 名。年齢は 22~28 歳で、3 名が女性である。被験者の内 3 名は以前に本実験に類する実験に参加したことがある。他の被験者には実験歴はない。

注) 以下特に、主観的正面の位置の変化を「変位」、眼球や頭部を、右または左に向けた状態を「偏位」、「偏向」という用語で表す。

2. 装置

- 1) 上下2段の棚板を持つ机、および椅子。(図1参照)
- 2) 可動式赤色 LED  
赤いLEDの小光点。(図1参照)

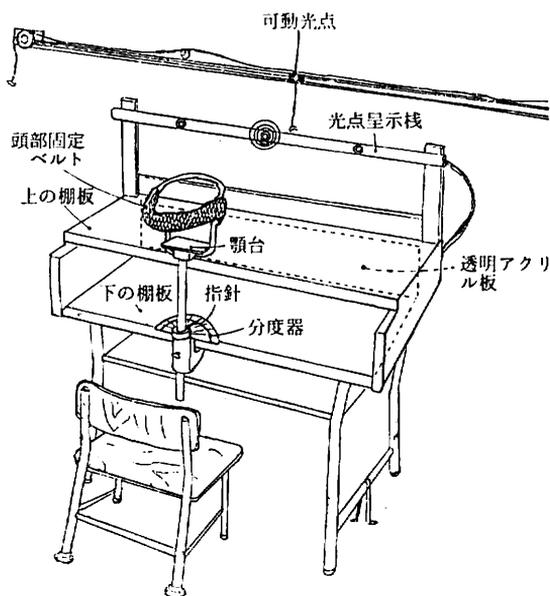


図1 実験1, 2, 3: 装置の概観図

3. 手続き

実験は慶應義塾大学日吉心理学研究室、完全暗室で行った。

手続きは、PRE-TEST→眼球偏向維持期→POST-TESTの順から成る。

眼球偏向条件は図2-aに示した3条件である。テスト条件は1) 視覚的正面的判断、2) 閉眼正面指示の2条件、繰り返しが2回の計12試行である。

1) PRE-TEST

<テスト1—視覚的正面的判断>

被験者から200cmに光点を呈示する。光点は予め動かしておく。開眼した被験者に、自分の体の真正面と感じる位置に光点が来たら合図をさせ、その位置を記録した。この時、眼は常に真正面と感じる方向に向けているように教示した。また、反応後は直ちに閉眼するよう指示した。光点を明らかに主観的正面の左と判断される位置から、右方向に動かす場合をL試行、明らかに右と判断される位置から、左方向に動かす場合をR試行とし、第1セッションではL-R-R-Lの順で、第2セッションではR-L-L-Rの順に計4試行測定した。

<テスト2—閉眼正面指示>

被験者に閉眼のまま、装置の2段目の棚板の奥の垂直の透明アクリル板面上(被験者から45cm)に届くまで片手を入れさせ、自分の身体の真正面と思う位置を人差し指で指示させた。スケールで被験者の指の位置を読み取った。第1セッションでは、左手-右手-左手-右手の順で、第2セッションでは右手-左手-右手-左手の順で施行した。左手で反応する場合を、L試行、右手の場合をR試行とする。

テスト1, テスト2は、独立して施行した。

2) 眼球偏向持続期

被験者を閉眼させ、光点呈示棧上つまり、被験者の前額平行面上に呈示した光点を、閉眼の合図をするまで凝視させた。

光点の位置は、

1. 1条件: 物理的正面の左30°
  2. 0条件: 物理的正面
  3. r条件: 物理的正面の右30°
- の3位置である(図2-a参照)。

光点を凝視させることで、眼球の位置を保証した。従って、被験者には、ただ漠然と光点を見るのではなく、多少の努力を払って凝視するように教示した。眼球偏向持続時間は6分間であった。

3) POST-TEST

<テスト1—視覚的正面的判断>

PRE-TESTと全く同様に施行した。

<テスト2—閉眼正面指示>

PRE-TESTと全く同様に施行した。

<結果>

各眼球偏向条件について、被験者ごとに、PRE-TEST, POST-TEST各々を平均し、PRE-TESTの値からPOST-TESTの値を引いたものを角度に換算し、主観的正面的の変位量とした。PRE-TESTにおける値を基準とし、左方向のずれを+, 右方向のずれを-で表す。テストに1, 2においてL試行, R試行には差がなかったのでまとめて処理した。表1にテスト別の変位量の平均を示す。

<テスト1—視覚的正面的判断>

t検定によれば、変位量の全被験者平均は、1条件、(t=4.43, d.f.=7, p<0.005); r条件(t=-4.27, d.f.=7, p<0.005)において共に統計的に有意な値で、各々の条件で眼球の偏向と同方向に主観的正面的が変位したことを示している。統制条件の0条件においては、変位量は-0.09°で、変動はないといえる(t=-0.45, d.f.=

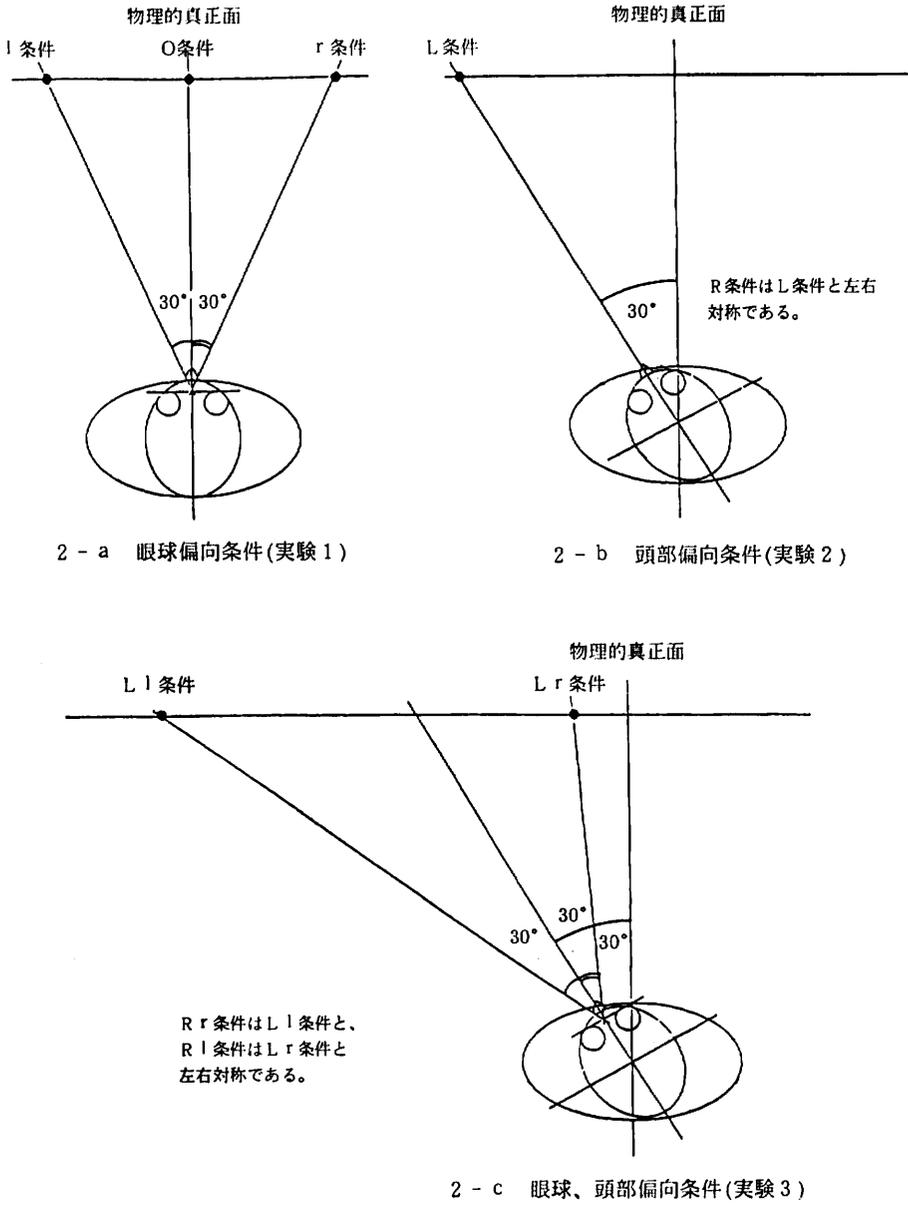


図 2 各実験における偏向持続期の条件

7,  $p > 0.25$ ).

眼球偏向条件と被験者間に関する 2 要因配置分散分析によると、変位量に影響を与えるのは眼球偏向条件の要因だけである ( $F_{(2,24)} = 29.38, p < 0.01$ )。(表 2-a 参照)

<テスト 2—閉眼正面指示>

変位量の全被験者平均は、何れの眼球偏向条件においても、統計的に有意な値ではなく、ほぼ 0 である。

眼球偏向条件と被験者間に関する 2 要因配置分散分析によると、変位量に影響を与えるのは、眼球偏向条件と被験者間の交互作用だけで ( $F_{(1,24)} = 2.18, p < 0.05$ ) あった (表 2-b 参照)。

<考 察>

テスト 1—視覚的正面判断において、l 条件、r 条件の変位量のみが、統計的に有意な値であり、変位の方向

表 1 実験 1: 主観的正面の変位量の全被験者平均

| テ ス ト   | 1-視覚的正面判断 |       |          | 2-閉眼正面指示 |       |      |
|---------|-----------|-------|----------|----------|-------|------|
|         | 1         | 0     | r        | 1        | 0     | r    |
| 偏 向 条 件 |           |       |          |          |       |      |
| 平 均     | 3.06      | -0.09 | -1.98    | 0.12     | -0.06 | 0.02 |
| S. D.   | 1.83      | 0.51  | 1.23     | 1.13     | 0.45  | 1.12 |
| t       | 4.43***   | -0.45 | -4.27*** | 0.28     | -0.38 | 0.05 |

(単位: degree)

+は左方向への変位, -は右方向への変位を表わす。\*\*\* p<0.005

表 2-a 実験 1: テスト 1-視覚的正面判断についての分散分析表

| 変 動 因     | 平方和    | 自由度 | 不偏分散   | F       |
|-----------|--------|-----|--------|---------|
| 眼球偏向条件(A) | 211.87 | 2   | 105.93 | 29.38** |
| 被験者間 (B)  | 34.09  | 7   | 4.87   | 1.35    |
| A×B       | 47.70  | 14  | 3.41   | 0.95    |
| 誤差        | 86.52  | 24  | 3.60   |         |
| 全体        | 380.18 | 47  |        |         |

\*\* p<0.01

表 2-b 実験 1: テスト 2-閉眼正面指示についての分散分析表

| 変 動 因     | 平方和   | 自由度 | 不偏分散 | F     |
|-----------|-------|-----|------|-------|
| 眼球偏向条件(A) | 1.84  | 2   | 0.92 | 0.58  |
| 被験者間 (B)  | 1.96  | 7   | 0.28 | 0.18  |
| A×B       | 48.07 | 14  | 3.43 | 2.18* |
| 誤差        | 37.88 | 24  | 1.58 |       |
| 全体        | 89.75 | 47  |      |       |

\* p<0.05

は、1条件では左方向、r条件では右方向である。統制条件の0条件では、変位量はゼロと見なせる。テスト2-閉眼正面指示では、何れの条件においても、変位量はゼロと見なして良い値である。このことから、眼球偏向の残効は、視覚的な正面には影響を与え、その変位の方向は1条件、r条件で対照的であるが、指示による正面には影響しないことが分る。

本実験では眼球偏向持続期は6分間であったが、視野変換実験における研究や、眼筋の生理学的機構を考慮すると、時間的要因が影響することも十分に考えられる。偏向持続時間が、もっと長くなると、眼球偏向の残効が、指示による主観的正面に影響する可能性も考えられ、今後の研究が必要である。

テスト 2-閉眼正面指示における分散分析において、眼球偏向条件と被験者間の交互作用ありという結果は、他の被験者とは逆の傾向を示した者がいたためと思われる。

## 《 実 験 2 》

### <目 的>

実験 1 では、一定時間保持した眼球の偏向によって主観的正面がどの様に変位するかを明らかにした。実験 2 では、眼球の位置は頭部に対して常に正面を保ち、頭部のみ右、又は左に向けさせたのちに主観的正面がどの様に変位するかを、テスト条件は実験 1 と同じものを用いて検討する。

### <方 法>

#### 1. 装 置

実験 1 と同じ装置を用いた。

#### 2. 被験者

実験 1 に参加した 8 名全員

#### 3. 手続き

概要は、実験 1 と同様である。頭部偏向条件は図 2-b に示した 2 条件、テスト条件は 1) 視覚的正面判断、2) 閉眼正面指示の 2 条件、繰り返しが 2 回で、計 8 試行である。

#### 1) PRE-TEST

##### <テスト 1-視覚的正面判断>

実験 1 における手続きと全く同様である。

##### <テスト 2-閉眼正面指示>

実験 1 における手続きと全く同様である。

#### 2) 頭部偏向持続期

PRE-TEST 終了後、顎台を下記の条件にしたがって回転させる。回転の角度は顎台の台座に取り付けた分度器で読み取った。

頭部偏向条件は、

1. L条件: 頭部を胴体に対して左に 30° 向けさせる。

光点は頭部に対して正中面上に显示する。

2. R条件：頭部を胴体に対して右に30°向けさせる。

光点は頭部に対して正中面上に显示する。

の2条件である(図2-b参照)。光点を頭部の正中面上に显示することによって眼球の偏向の要因を排除した。頭部の回転の方向に胴体も回る傾向があるが、被験者には、胴体はなるべくPRE-TEST時の位置を保ち、頭部は顎台に対して真直の位置を保つように教示した。光点は、多少の努力を払って凝視するように教示した。

3) POST-TEST

<テスト1—視覚的正面判断>

PRE-TESTと同様に施行した。

<テスト2—閉眼正面指示>

PRE-TESTと同様に施行した。

<結果>

表3にテスト別の変位量の平均を示す。

<テスト1—視覚的正面判断>

変位量の全被験者平均は、L条件、R条件どちらについても、統計的に有意な値ではなかった。

頭部偏向条件と被験者間に関する2要因配置分散分析によると、変位量に影響を与えるのは被験者間の要因( $F_{(7,16)}=6.64, p<0.01$ )と頭部偏向条件と被験者間の交互作用であった( $F_{(7,16)}=2.93, p<0.05$ )。(表4-a参照)

<テスト2—閉眼正面指示>

変位量の全被験者平均は、L条件( $t=-2.57, d.f.=7, p<0.05$ )においても、R条件( $t=2.53, d.f.=7, p<0.05$ )においても、統計的に有意な値で、頭部の偏向と逆方向の変位を示した。

頭部偏向条件と被験者間に関する2要因配置分散分析によると、変位量に影響を与えるのは、頭部偏向条件( $F_{(1,16)}=112.44, p<0.01$ )と被験者間( $F_{(7,16)}=9.66, p<0.01$ )、交互作用( $F_{(7,16)}=2.18, p<0.05$ )の全てであった(表4-b参照)。

表3 実験2：主観的正面の変位量の全被験者平均

| テ ス ト   | 1-視覚的正面判断 |      | 2-閉眼正面指示 |       |
|---------|-----------|------|----------|-------|
|         | L         | R    | L        | R     |
| 偏 向 条 件 |           |      |          |       |
| 平 均     | 0.64      | 1.16 | -2.77    | 2.48  |
| S. D.   | 3.16      | 2.66 | 2.85     | 2.60  |
| t       | 0.53      | 1.15 | -2.57*   | 2.53* |

(単位：degree) +は左方向への変位，-は右方向への変位を表わす。 \*  $p<0.05$

表4-a 実験2：テスト1—視覚的正面判断における分散分析表

| 変 動 因     | 平方和    | 自由度 | 不偏分散  | F      |
|-----------|--------|-----|-------|--------|
| 頭部偏向条件(A) | 2.20   | 1   | 2.20  | 0.54   |
| 被験者間 (B)  | 189.48 | 7   | 27.07 | 6.64** |
| A×B       | 83.46  | 7   | 11.92 | 2.93*  |
| 誤差        | 65.21  | 16  | 4.07  |        |
| 全体        | 340.35 | 31  |       |        |

\*  $p<0.05$  \*\*  $p<0.01$

表4-b 実験2：テスト2—閉眼正面指示における分散分析表

| 変 動 因     | 平方和    | 自由度 | 不偏分散   | F        |
|-----------|--------|-----|--------|----------|
| 頭部偏向条件(A) | 218.98 | 1   | 218.98 | 112.22** |
| 被験者間 (B)  | 131.72 | 7   | 18.82  | 9.66**   |
| A×B       | 100.97 | 7   | 14.42  | 7.41**   |
| 誤差        | 31.16  | 16  | 1.95   |          |
| 全体        | 482.83 | 31  |        |          |

\*\*  $p<0.01$

<考 察>

実験1とは対照的に、テスト2—閉眼正面指示においてのみ両頭部偏向条件において、変位量は統計的に有意であった。よって、頭部の偏向の残効は、指示による主観的正面のみ影響を与え、変位の方向は、頭部の偏向と逆方向であるといえよう。

統計的に有意な変位量であったテスト2—閉眼正面指示において、L試行とR試行に差がなかった。本実験では、胴体は常に一定に保たれていたことから、頭部の偏向の残効に影響されたのは、胴体を基準とする方向、又は位置感覚であり、腕の位置感覚ではないと結論できる。

テスト1—視覚的正面判断における分散分析の結果は、個人差が激しいことを示している。変位の方向が、L条件、R条件で対称的な傾向であった者が4名、同方向であったものが4名という結果からも、頭部偏向条件が、視覚的な主観的正面に、組織的な影響を与えるとは言えない。テスト2—閉眼正面指示における分散分析の結果は、頭部偏向条件の影響が非常に強いことを示している。

### 《 実 験 3 》

<目 的>

実験1では眼球の偏向のみ、実験2では頭部の偏向の

みについて検討した。実験3では、眼球/頭部偏向持続期において眼球を向ける方向と頭部を向ける方向が、一致する場合、一致しない場合の4条件について、主観的正面がどの様に変位するかを、実験1, 2と同じテスト条件を用いて検討する。

<方法>

1. 装置

実験1, 2と同様の装置を用いた。

2. 被試者

実験1, 2に参加した8名全員。

3. 手続き

概要は、実験1, 2と同様である。頭部/眼球偏向条件は、図2-cに示す4条件、テスト条件は1) 視覚的正面判断, 2) 閉眼正面指示の2条件、繰り返しが2回の計16試行である。

1) PRE-TEST

<テスト1—視覚的正面判断>

実験1, 2と同様に施行した。

<テスト2—閉眼正面指示>

実験1, 2と同様に施行した。

2) 眼球/頭部偏向持続期

PRE-TEST 終了後、顎台を下記の条件に従って回転させる。回転の角度は顎台の台座に取り付けた分度器で読み取った。凝視点の位置は下記の通りである。

頭部の偏向方向を大文字、眼球の偏向方向を小文字で表す。頭部/眼球偏向条件は、

1. L l 条件：頭部は左に30°向け、光点は頭部の位置に対して左に30°の位置に呈示、
2. L r 条件：頭部は左に30°向け、光点は頭部の位置に対して右に30°の位置に呈示。
3. R r 条件：頭部は右に30°向け、光点は頭部の位置に対して右に30°の位置に呈示。
4. R l 条件：頭部は右に30°向け、光点は頭部の位置に対して左に30°の位置に呈示。

(図2-c参照)。

3) POST-TEST

<テスト1—視覚的正面判断>

PRE-TEST のとき全く同様に施行した。

<テスト2—閉眼正面指示>

PRE-TEST のときと全く同様に施行した。

<結果>

表5にテスト別の変位量を示す。

<テスト1—視覚的正面判断>

変位量の全被験者平均は、L l 条件 ( $t = -2.67, d. f. = 7, p < 0.05$ ), R r 条件 ( $t = -3.61, d. f. = 7, p < 0.01$ ) について、統計的に有意であった。L r 条件, R l 条件では、統計的に有意な値は得られなかったが、4条件を通じて変位の方向は眼球の位置と同方向であった。

頭部/眼球偏向条件と被験者間に関する2要因配置分散分析によると、変位量に影響を与えるのは頭部/眼球条件の要因 ( $F_{(3, 32)} = 31.60, p < 0.01$ ) と交互作用であった ( $F_{(21, 32)} = 5.87, p < 0.01$ )。 (表6-a参照)

<テスト2—閉眼正面指示>

変位量の全被験者平均は、L l 条件 ( $t = -3.69, d. f. = 7, p < 0.01$ ), L r 条件 ( $t = -9.71, d. f. = 7, p < 0.005$ ), R r 条件 ( $t = 4.48, d. f. = 7, p < 0.005$ ), R l 条件 ( $t = 2.72, d. f. = 7, p < 0.05$ ) で、全ての条件が統計的に有意な値で、頭部の位置と逆方向の変位を示した。

頭部/眼球偏向条件と被験者間に関する2要因配置分散分析によれば、変位量に影響を与えるのは、頭部偏向条件 ( $F_{(3, 32)} = 128.84, p < 0.01$ ) と被験者間 ( $F_{(7, 32)} = 2.26, p < 0.05$ ), 交互作用 ( $F_{(21, 32)} = 7.16, p < 0.01$ ) の全てであった (表6-b参照)。

<考察>

テスト1—視覚的正面判断では、変位の方向は、眼球の偏向と同方向であり、テスト2—閉眼正面指示では変位の方向は、頭部の偏向と逆方向である。視覚的な正面には眼球の偏向の影響が大きく、胴体の正面には頭部の

表5 実験3：主観的正面の変位量の全被験者平均

| テ ス ト   | 1—視覚的正面判断 |       |         |      | 2—閉眼正面指示 |          |         |       |
|---------|-----------|-------|---------|------|----------|----------|---------|-------|
|         | L l       | L r   | R r     | R l  | L l      | L r      | R r     | R l   |
| 偏 向 条 件 |           |       |         |      |          |          |         |       |
| 平 均     | 3.21      | -2.17 | -2.58   | 2.75 | -4.65    | -3.55    | 4.09    | 2.82  |
| S. D.   | 3.18      | 3.34  | 1.89    | 4.11 | 3.33     | 0.97     | 2.41    | 2.74  |
| t       | 2.67*     | -1.72 | -3.61** | 1.77 | -3.69**  | -9.71*** | 4.48*** | 2.72* |

(単位：degree)

+は左方向への変位、-は右方向への変位を表わす。

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.005$

表 6-a 実験 3: テスト 1—視覚的正面判断における分散分析表

| 変 動 因        | 平方和     | 自由<br>度 | 不偏分散   | F       |
|--------------|---------|---------|--------|---------|
| 頭部/眼球偏向条件(A) | 462.09  | 3       | 154.03 | 31.60** |
| 被験者間 (B)     | 68.23   | 7       | 9.75   | 2.00    |
| A×B          | 600.85  | 21      | 28.61  | 5.87**  |
| 誤差           | 155.99  | 32      | 4.87   |         |
| 全体           | 1287.16 | 63      |        |         |

\*\* p&lt;0.01

表 6-b 実験 3: テスト 2—閉眼正面指示における分散分析表

| 変 動 因        | 平方和     | 自由<br>度 | 不偏分散   | F        |
|--------------|---------|---------|--------|----------|
| 頭部/眼球偏向条件(A) | 878.95  | 3       | 292.98 | 123.84** |
| 被験者間 (B)     | 37.40   | 7       | 5.34   | 2.26*    |
| A×B          | 355.79  | 21      | 16.94  | 7.16**   |
| 誤差           | 75.70   | 32      | 2.37   |          |
| 全体           | 1347.84 | 63      |        |          |

\* p&lt;0.05, \*\* p&lt;0.01

偏向の影響が大きいと言え、実験 1, 2 の結果と対応する。次に、眼球の位置と、頭部の位置との関連について考える。

テスト 1—視覚的正面判断: L1 条件と R1 条件, Lr 条件と Rr 条件をそれぞれ比較すると、頭部の偏向と眼球の偏向が一致している条件の方が僅かながら変位量は大きい(約 0.4°)。

テスト 2—閉眼正面指示: L1 条件と Lr 条件, Rr 条件と R1 条件を、各々比較する。頭部と眼球の偏向が一致している条件の方が、変位量は大きく、その差はそれぞれ約 1°である。

Werner et al. (1953) の仮定からすれば、頭部と眼球の偏向が不一致の時に、相乗的な変位の効果があるはずだが、上記の結果はそれを支持していない。眼球や頭部の偏向の同時的な効果と、残効では、性質が異なることが示唆される。

### 《 実 験 4 》

#### < 目 的 >

実験 1, 2, 3 においては主観的正面の指標は、主として眼位に関連する視覚的正面判断と、主に胴体に関連する閉眼正面指示であった。実験 4 では、暗黒内で真正面と思う方向に歩かせるというテストを用い、実験 1, 2,

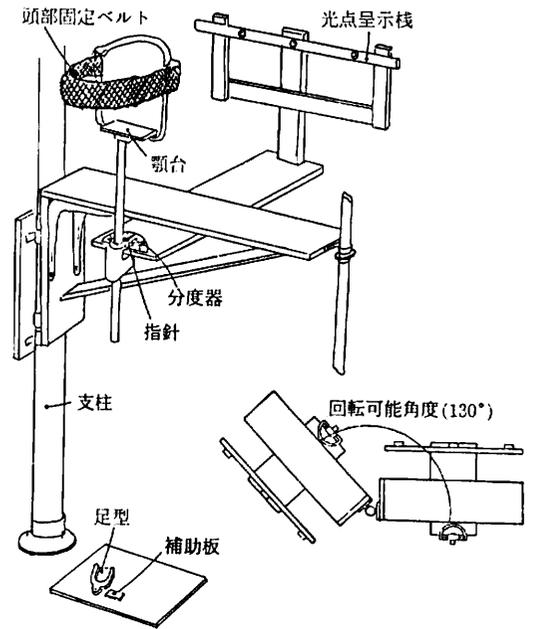


図 3 実験 4: 装置の概観図

3 と同様の眼球偏向条件, 頭部偏向条件, 頭部/眼球偏向条件が、より全身的なレベルでは主観的正面にどのような影響を与えるかを検討する。

#### < 方 法 >

##### 1. 装 置

- 1) 姿勢保持台: 十字型に組んだ木製の棚。(図 3 参照)
- 2) 足型: 被験者の立つ位置を固定させる為に用いた、左足のかかとの部分の足型。(図 3 参照)
- 3) 運動靴: 足型に合わせ、条件を一定にするために使用した。26 cm と 24 cm の二組用意し、被験者の足のサイズによって使い分けた。靴先には縦に基準線をいれ測定の際の指標とした。

##### 2. 被験者

実験 1, 2, 3 に参加した 8 名全員。

##### 3. 手続き

入室した被験者に直ちに、所定の靴に履き返えさせ、足型に仮固定する。被験者に前方の壁に対して真直と思うように、ごく自然な感じで立たせて、足型の位置を微調整してから釘で固定した。右足用の補助板もその時釘で固定した。

テストは 1) PRE-TEST → 2) 頭部/眼球偏向持続期 → 3) POST-TEST の順からなる。

眼球偏向条件, 頭部偏向条件, 頭部/眼球偏向条件は各々実験 1, 2, 3 と全く同様である(図 2 参照)。

表 7 実験 4：暗黒内正面歩行における主観的正面の変位量の全被験者平均

| 眼球偏向 |   | l     |       |          | 0     |       |          | r     |       |         |
|------|---|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|
|      |   | 平均    | S. D. | t        | 平均    | S. D. | t        | 平均    | S. D. | t       |
| 頭部偏向 | L | -3.51 | 1.88  | -4.57*** | -4.53 | 1.62  | -7.38*** | 0.03  | 0.74  | 0.10    |
|      | O | 1.49  | 3.51  | 1.10     | -0.03 | 0.81  | -0.11    | -2.00 | 2.20  | -2.40*  |
|      | R | -0.52 | 1.74  | -0.79    | 1.69  | 1.28  | 3.49**   | 5.15  | 1.72  | 7.33*** |

(単位：degree)

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.005

1) PRE-TEST

<暗黒内正面歩行>

足型の位置を決めた後、被験者に自分の体の真正面と感じる方向に歩かせた。歩行中は眼を開けている様に指示した。歩行距離は 200 cm で、張ってあるロープに足が触れたら、立ち止まらせ、シールにより位置を記録した。被験者には出来るだけ日常歩いているのと同じ様に自然に歩くようにと教示した。歩き始めの踏み出しは常に左足から行わせ、計 4 試行測定した。

足型から前面の壁に向かって引かれた正中線からシールまでの距離を測定し 4 回の試行の平均を PRE-TEST のデータとした。

2) 眼球/頭部偏向持続期

被験者の左足を足型に固定し、ごく自然な姿勢で立たせる。

姿勢保持台を被験者の前にセットし、閉眼で顎台に着かせ、ベルトで頭部を固定する。条件に従った位置に光点を呈示し、被験者に開眼させ、凝視させた。頭部を回転させる条件では、胴体は初めに決めた正面の位置、頭部は顎台に対して真直の位置を心がけるように教示した。

眼球偏向条件、頭部偏向条件、頭部/眼球偏向条件は、

1. 1条件 2. 0条件 3. r条件
4. L条件 5. R条件 6. L1条件
7. Lr条件 8. Rr条件 9. R1条件である。

(図 2 参照)

各回の測定毎、最初に 5 秒間、再び眼球/頭部偏向持続期を挿入する以外は、PRE-TEST と全く同様に行った。各試行ごとに、5 秒間の再偏向持続期を挿入した理由は、歩行というテスト条件は、実験 1, 2, 3 で試行したテスト 1、テスト 2 に比べて、遙かに施行中に受けるフィードバックが多いことを考慮したためである。

偏向持続期の 6 分の後、直ぐに、一旦眼を閉じるように指示した。この時姿勢保持台からはなれないように教

表 8 実験 4 暗黒内正面歩行における分散分析表

| 変 動 因     | 平方和     | 自由度 | 不偏分散   | F       |
|-----------|---------|-----|--------|---------|
| 眼球偏向条件(A) | 37.46   | 2   | 18.73  | 4.26*   |
| 頭部偏向条件(B) | 423.66  | 2   | 211.83 | 48.16** |
| 被験者間 (C)  | 168.24  | 7   | 24.03  | 5.46**  |
| A×B       | 308.04  | 4   | 77.01  | 17.51** |
| A×C       | 436.65  | 14  | 31.19  | 7.09**  |
| B×C       | 179.60  | 14  | 12.83  | 2.92**  |
| A×B×C     | 181.09  | 28  | 6.47   | 1.47**  |
| 誤差        | 316.69  | 72  | 4.40   |         |
| 全体        | 2051.43 | 143 |        |         |

\* p<0.05, \*\* p<0.01

示し、頭部固定ベルトを外した。続けて、5 秒間、直前と同様の眼球/頭部偏向条件で光点を凝視させ、その後閉眼を指示した。同時に姿勢保持台を回転させ被験者から取り除き、再び、PRE-TEST と同様に自分の正面と想う方向へ歩かせた。計 4 試行行った。

<結 果>

各位置条件について、各被験者ごと、セッション別に、PRE-TEST、POST-TEST 各々を平均し、PRE-TEST の値から POST-TEST の値を引いたものを角度に換算し、主観的正面の変位量とした。第 1セッションと第 2セッションの平均を各被験者別に算出した。PRE-TEST の平均値を基準とし、左方向のずれを +、右方向のずれを - で表す。例えば、1 条件は頭部偏向が 0、眼球偏向が 1 と考えられるので位置条件 1)~9) は、眼球偏向条件 (1, 0, r) と頭部偏向条件 (L, 0, R) のマトリクスとして整理できる。表 7 に変位量の平均を示す。r 条件、L 条件、R 条件、L1 条件、Rr 条件において、変位量は統計的に有意な値で、r 条件では変位は眼球の位置と同方向、あとの頭部が関係する条件では、変位の方向は、頭部の位置と逆方向であった。1 条件、0 条件、Lr 条件、R1 条件では、変位量はゼロ

と見なせる。眼球偏向条件、頭部偏向条件、被験者間の 3 要因配置分散分析の結果は、全ての要因、交互作用とも有意であった (表 8 参照)。

<考 察>

変位の方向は、眼球だけを偏向させた条件では、眼球的偏向と同方向、頭部のみを偏向させた条件では、頭部の偏向と逆方向であった。これは、実験 1 のテスト 1—視覚的正面判断における結果、実験 2 におけるテスト 2—閉眼正面指示の結果と同じ特徴を示している。歩行による正面という、より全身的なレベルにおいては、眼球的偏向も、頭部の偏向も影響を与えるが、より頭部の位置の方が重要であるといえる。頭部の位置と、眼球的偏向の位置が一致しない L r 条件、R l 条件においては、変位量としてはほぼゼロを示したことは興味深い。胴体に対して眼球的偏向と、頭部の偏向が余りに、不一致な場合 (それぞれ 60° の差がある) には、両者の偏向が相殺されることが考えられる。量的加量による変位の方向の逆転は、いわゆる垂直視における E 効果、A 効果に例をみる。本実験では、眼球及び、頭部の偏向は 30° のみであった。頭部の偏向の程度に比べて、眼球的偏向の程度が小さい場合、大きい場合について検討することにより、L r 条件、R l 条件の相殺傾向を明確にできるであろう。

Papp & Ebenholtz (1976) は、眼球的偏向の持続時間と、テスト施行までの時間の問題を検討し、持続時間が短い程、またテストまでの時間が長い程、変位の方向が逆転しやすいことを指摘している。本実験では、偏向の持続時間はいずれも 6 分、テスト施行の所用時間は 3 分以内であり、テスト施行中の変位方向の逆転は認められなかった。しかし、実験 4 において L r 条件、R l 条件に見られた相殺の傾向を考慮すると、偏向持続時間を 6 分以外の数段階に設定する必要がある。

寺田・宮川 (1957) は、感覚—緊張場理論を検証する実験において、主観的直進歩行の偏倚の方向を調べ、未分節な空間の歩行では、必ず右、または左に偏倚し、その偏倚方向は個人に特有なものであると推定している。寺田らの歩行距離は、およそ 25 cm であった。しかし、本実験の結果は、眼球的偏向、頭部偏向による組織的な主観的正面の変位を示している。歩行距離が 2m 程度では、個人に特有の偏倚よりも、本実験のような手続きによる影響が色濃く現れるといえよう。

3. 結 論

実験 1, 2, 3 をテスト別にまとめると、実験 4 と同様

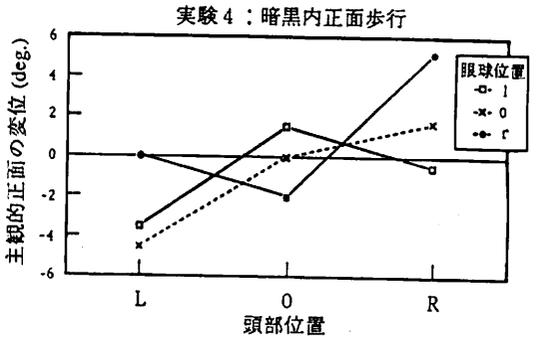
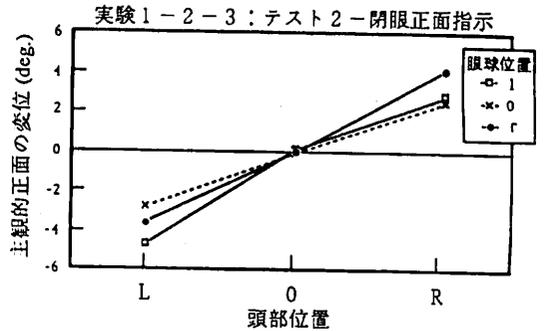
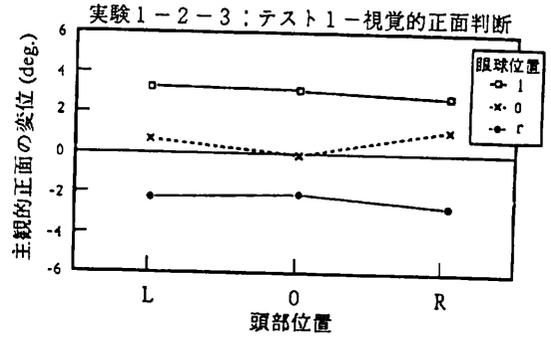


図 4 テスト別の変位量

のグラフで示すことが出来る (図 4 参照)。

眼球的偏向の効果は、視覚的な正面に、頭部の偏向の効果は胴体に関連した正面に、非常に影響する。眼球的位置と、頭部の偏向の相互作用は、視覚的な正面、胴体の正面においては、その存在が示唆されるという程度であったが、歩行というより全身的なレベルにおいては、明確に現れた。

テスト 1—視覚的正面判断、テスト 2—閉眼正面指示において、L r 条件、R l 条件共に頭部の偏向と逆方向に大きな変位を示している。実験の 4 暗黒内正面歩行に

において、Lr条件、Rl条件では、相殺されて変位量はゼロに近かった。視覚的にも胴体の位置感覚的にも主観的な変位が大きすぎると逆にそれを引き戻す様な効果が生じることが考えられる。

全実験を通して、どの姿勢条件においても、POST-TEST時に、頭部と胴体の真正面の不一致感、体の正面と眼でみた正面の不一致感を報告した被験者が数名いた。特に1人の被験者は、ほぼ全条件において不一致感を訴えたが、その程度は、判断に窮する程ではなく、なんとなくここが、正面だという感じはあったと報告した。

これらの結果から、身体各部には、各々の正面があり、我々の普段の日常生活の中での真正面とは、それらを下部構造とした統一された真正面という方向であることが示唆される。身体の力動的な纏りの一面と考えられよう。

本実験で用いた眼球及び、頭部の偏向という手続きは、身体各部の正常な機能的連関を変化させたと考えられる。この意味で、本実験は、視野変換実験と同様に関係破壊実験といえる。そして、主として視野変換実験において問題とされてきた身体の機能的連関の概念を、このような観点からも考え得ることを示していよう。

Harris (1974) は、主観的正面の移動について、眼球の変位は、「どこが真正面であるかという概念」の変化に起因するものと考え、認知的な要因を重視するが、本実験において、組織的に変化させた眼球、及び頭部の偏向に対応して、組織的な主観的正面の変化が生じたことを考慮すると、眼球や頭部の位置が主観的正面を規定する要因であることは明白である。伝統的に、側方偏位視野への順応を導く要因としては、Harris (1963) のいう自己受容感覚の変化が優位を占め、眼球や頭部の変位は、比較的軽視されてきた。しかし、本実験の結果は、側方偏位視野への順応にとって、眼球や頭部の変位も重要であるということの間接的に支持するだろう。

注 本論文は 昭和64年度 社会学研究科に提出した修士論文の一部である。

## 《文 献》

- Crake, B. Adaptation to prisms: Change in internally registered eye-position. *British Journal of Psychology*, 1967, 58, 322-335
- Ebenholtz, S. M. Additivity of aftereffects of maintained head and eye rotations: An alternative to recalibration. *Perception & Psychophysics*, 1976, 19, 113-116.
- Harris, C. S. Adaptation to displaced vision.: Visual, motor, or proprioceptive change? *Science*, 1963, 140, 812-813
- Harris, C. S. Beware of the straight-ahead shift—a nonperceptual change in experiments on adaptation to displaced vision. *Perception*, 1974, 3, 461-476
- Howard, I. P. & Templeton, W. B. *Human spatial orientation*. London: Wiley, 1966
- 鹿島 範子 Displaced Vision における視覚系と運動系の変化と協応 慶應義塾大学大学院社会学研究科 昭和58年度修士論文, 1984
- McLaughlin, S. C. & Webster, R. G. Changes in straight ahead eye position during adaptation to wedge prisms. *Perception and Psychophysics*, 1967, 2, 36-44
- Morgan, C. L. Constancy of egocentric visual direction. *Perception & Psychophysics*, 1978, 23, 61-68
- Paap, K. R. & Ebenholtz, S. M. Perceptual consequences of potentiation in the extraocular muscles: An alternative explanation for adaptation to wedge prisms. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1976, 2, 457-468
- 寺田 晃・宮川知彰 空間構造に関する実験的一考察. 心理学評論, 1957, 1, 275-291
- Wapner, S. & Werner, H. *Perceptual development: an investigation within the frame work of sensory-tonic field theory*. Worcester: Clark University Press, 1957
- Werner, H., Wapner, S. & Bruell, J. H. Experiments on sensory-tonic field theory of perception. VI. Effect of position of head, eyes and of object on position of the apparent median plane. *Journal of Experimental Psychology*, 1953, 46, 293-299