

学童の錯視の実態とその応用に関する実験的研究(VII)

An Experimental Study of an Optical Illusion in School Children (VII)

阿部 明浩

Akihiro Abe

〈緒 論〉

安全標識作成について

同じ長さの線が矢印のつけ方によって長く見えたり、短く見えたり (ミュラー・リエルの錯視図形)、白と黒の基石が実際は黒石の方が大きくつくられていて同じ大きさに見えたり、船のマストが直角に立てられているのではなく少々傾斜がついている等といった現実の場面で、人間の視覚に映る錯視現象、この現象を子ども相手の安全標識として活用していこうとするのがこの研究のいとぐちである。

社会の安定化とともに、道路標識、航空標識、鉄道標識、更には生活の中におけるシンボルマーク等の使用による各種の案内標識の一般化によって人々は、比較的にまごうことなく社会生活をすごしているかに見える、ところが、学校環境や、アパート、マンション、遊び場等に、一度、目を向けると、私的に文字を大きく使用したり、赤色とか黄色のけばけばしい色の多用によって子ども達の注意をひきつけ様とする目印はあっても、なかなか子ども共通の反応を活用した上でのものとは言えない。

子どもの発育、発達に応じた安全標識の作成が、この研究の大きな課題である。

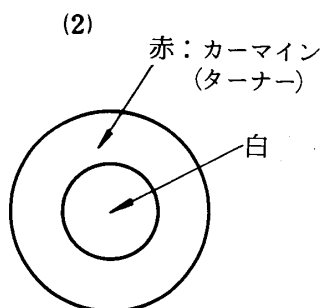
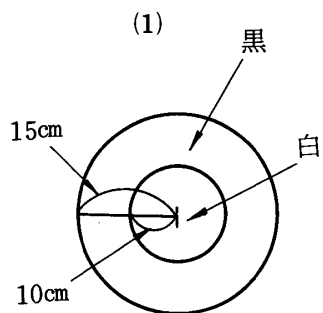
そこで今迄の研究の概略を述べて今回の研究との関連を明らかにし、今後の研究の基礎と指針を明らかにしたい。

まず、大きさという点に関しては、ウェルト・ハイマーベヌシの錯視図形を応用して外径15cm、内径10cmの実験標識の大きさを小学生に対する提示による実験によってその結果を得た。(①)

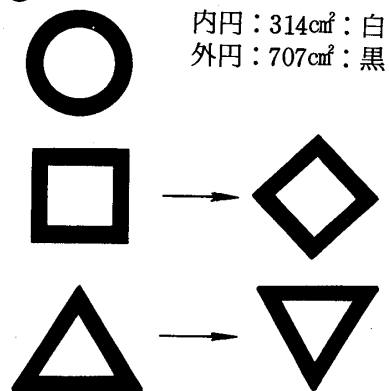
次に形状 (かたち) であるが、円形を基本として、正方形、菱形、正三角形、逆三角形の図形の比較を実施した。(②)

①

実験標識



②



③

| 形状 学年 | 1 円 | 2 正方形 | 3 菱形 | 4 正三角形 | 5 逆三角形 |
|-----------|--------|----------|---------|-----------|-----------|
| 1 N=38 | 38 | 59 | 60 | 72 | 76 |
| 3 N=40 | 39 | 58 | 64 | 76 | 89 |
| 5 N=40 | 47 | 57 | 69 | 66 | 77 |
| 計 | 124 | 174 | 193 | 214 | 242 |
| | 1 | 1.4 | 1.55 | 1.7 | 2.0 |

*注 数値は3問の平均値

その結果、円より正方形は1.4倍、菱形は1.55倍、正三角形は1.7倍、逆三角形は2.0倍となり、鋭い角度をもつ程、又、不安定にみえる図形程、目につく結果となった。(③)

④

| 形状 学年 | ● (内：黄) | ○ (内：黄) | ▽ (内：黄) | ▽ (内：黄) | ◎ (外：赤) | ○ (外：赤) | ◆ (内：赤) | ◆ (内：赤) | ◇ (外：赤) | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|
| | 1 N=38 | 45 | 51 | 59 | 75 | 41 | 73 | 20 | 35 | 59 |
| 3 N=35 | 43 | 44 | 58 | 65 | 30 | 75 | 5 | 45 | 55 | |
| 5 N=40 | 38 | 53 | 67 | 84 | 42 | 78 | 9 | 47 | 64 | |
| 計 | 126 | 148 | 184 | 224 | 113 | 226 | 34 | 127 | 178 | |
| *注 数値 は3問の平均数 | | | | 0.8 | 0.8 | 2 | | 1.5 | | |

表 I

表 II

表 III

次に色彩 (いろ) ということになるが、前述の図形に、黄色と赤色という安全色彩を内形に入れた場合と外形に入れた場合の比較は、いずれも外形に色彩を用いた方が、視認の程度が高くなる。内形には「あぶない」とか「ふみきり」とか「かぎ」とかの文字と図形を使用した。したがって、その安全色彩をどのような目的で使うかによって外形に使用する如何が決まる。(④)

⑤

| 実験項目 明るさ | I | | | II | | | III | | |
|-------------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| | ① | ② | ③ | ① | ② | ③ | ① | ② | ③ |
| 30Lux | 131 (1) | 115 (0.88) | 108 (0.82) | 124 (1) | 119 (0.96) | 111 (0.90) | 153 (1) | 88 (0.58) | 113 (0.74) |
| 200Lux | 125 (1) | 97 (0.78) | 122 (0.98) | 125 (1) | 112 (0.90) | 117 (0.94) | 165 (1) | 103 (0.62) | 86 (0.52) |

注：数値は3問含む。()は黒—白に対する比

次に色彩に関して、明度対比、補色対比、明度補色対比、寒暖対比（収縮色、膨脹色）の他、昼光塗料の使用等と、各種の組合せを作成、比較検討した。その結果は30Lux、200Luxのいずれの場合においても黒色—白色の明度対比がすぐれている結果を得た。詳細に考察すると (1) 黒、白の明度対比は照度の変化によって変わらないが、有彩色には変化が見られる。(2)無彩色のみの明度対比が、有彩色と無彩色、有彩色同志の補色、寒暖、明度対比よりすぐれる。(3)30Luxでは青—黄—黒が0.96倍、昼光塗料使用0.58倍、200Luxでは紫—黄—黒が0.98倍、黒—黄が0.52倍である。(4)昼光塗料は照度高になると反応が増加する。(5)視認度が高い（黒—黄）の組合せは、この実験に関する限り低位置である。(6)200Lux以内において（黒—白）の明度対比は目立つ。

これは視角が $2/25\pi$ ラジアンの時である。(⑤)

⑥

| Lux | 群 区別 標識 | A | | | B | | | C | | |
|-----|---------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|
| | | 黒 | 赤 | 黄 赤 | 黒 | 緑 | 黄 | 黒 | 青 | 赤 紫 |
| 200 | 小 | 65 | 85 | 195 | 73 | 106 | 166 | 101 | 93 | 151 |
| | 幼 | 107 | 128 | 113 | 112 | 113 | 123 | 110 | 125 | 113 |
| 500 | 小 | 78 | 101 | 166 | 87 | 84 | 174 | 87 | 109 | 149 |
| | 幼 | 99 | 115 | 134 | 105 | 118 | 125 | 114 | 121 | 113 |
| 計 | 小 | 143 (1) | 186 (1.3) | 361 (2.5) | 161 (1) | 190 (1.2) | 340 (2.0) | 188 (1) | 202 (1.1) | 300 (1.6) |
| | 幼 | 206 (1) | 243 (1.2) | 247 (1.2) | 217 (1) | 231 (1.1) | 248 (1.1) | 224 (1) | 246 (1) | 226 (1.0) |

注：数値は三問の合計を示す。()は黒に対する率

次に実験標識面の照度の明るさによる違いを調べる為に安全色彩通則に基づき実験を行なった。その結果(1)小学生、幼稚園児とも表面照度、200Lux、500Luxと照度による差はそれ程、みられない。(2)小学生の色彩反応は成人と同傾向、就学前の園児には色彩及び文字判別能力に未熟な点が見られる。(3)黒—白の明度対比に対する安全色彩通則の組合せは、重要色を外円に配した場合200~500Luxにおいて、学童、幼児ともすぐれている。小学生の場合は、黄赤色2.5倍、黄色2.0倍、赤紫色1.6倍となり、幼稚園児の場合は、黄赤色1.2倍、赤色1.2倍、黄色緑色、青色1.1倍と続き、小学生の方が色彩に対する反応が鋭くなる。(⑥)

次に具体的に実験標識の中に入る文字，図形についての調査を実施した。

この調査の前に幼稚園児達に実験(拡大した市街地における道路標識の提示による反応調査)を実施した結果「横断禁止」を判別できるのは3才児が8人に1人，5才児が4人に1人，「横断歩道」は3才児，5才児とも2人に1人弱，「ふみきり」は年齢に関係なく2人に1人強が意識していることが判明した。

文字，図形に関する調査は「あぶない」の文字，安全標識のケアマークの火を図案化したものを使用した。(7)

基本標識



調査結果は，「あぶない」の意味のわかる者89%，小学生の男女の反応はかわらない。意味のわからない者，男子13%，女子10%，学年によっても，下級生12%（1～3年）上級生11%（4～6年）がわからない者で，完全に意味を解しない者7%である。

他の質問内容において子ども達がみた，学校の中での「あぶない」は，ころぶ，おちるであり，場所は階段，廊下，遊具等であり，家庭においては，おちる，もえるで，階段，台所，ベランダであり，外ではぶつかる，おちるで，車，遊具，交差点となり，全体的には車で，ぶつかることが連想的に子ども達の心の中に強く浮かんでくる。

安全標識作成に関して概略的に以上の様なながれによってこれ迄実験研究をすすめてきた訳である。

今回は，これらを踏まえて考究したい。

現在，日本で使用されている道路標識は，老人や，外国人にわかりにくい故に，今後，改められる予定と言われるが，その対象は車を運転する成人であって，幼児，児童に対しての安全標識は，未開発である。遠足に行つて遊んでいる時，土砂くずれによる事故，学校プールで水泳実施中による事故，子ども達だけの海岸や河川での事故等，子ども達の生活全般において，その死亡事故は多い。しかも指導者が身近にいる時でも事故は発生する。発育，発達途上の子ども達に，自律的，他律的に危険から身を守る安全能力を少しでも育てる為には，社会，学校，家庭における大人の目が必要であるとともに，本人の身体的，精神的能力の向上が考えられねばならない。人間の知識獲得の80%は視覚によるが，子ども達の視覚を通して未然に事故を防ぐ能力をつけることは必要なことである。今回は実際に図形を工夫して標識を作成し，その比較を通して子ども達の実態を把握したい。

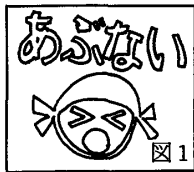
〈実験期日〉昭和60年7月17日

〈実験対象〉千葉大学教育学部附属小学校 2，4，6年生（男子：109名 女子：112名 合計221名）原則として視力は1.0以上とした。

〈実験内容〉

実験標識は(内径10cm, 外径15cm,)は, 白-黒の対比を用い(図1), 図形は表の6図形をそれぞれ使用した。

小学校の視聴覚教室において, 実験標識を1組2枚, 床より1Mの位置に吊るし, 計3組を設定, 表面照度を200~300Luxに保ち5M離れたところより, 児童に以下の質問を各組毎に解答させた。①どちらの文字が読みやすいか ②どちらの図形が大きく見えるか ③どちらがはっきり良く見えるか。



| | I | | II | | III | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 男 | 178 | 149 | 160 | 168 | 231 | 98 |
| 女 | 176 | 161 | 184 | 147 | 224 | 112 |
| 計 | 354 | 300 | 344 | 315 | 455 | 112 |
| (比) | 1.2 | | 1.1 | | 4.0 | |

図2

〈実験結果〉

① 前回, 質問調査(前述)をして9割の理解を得たケアマークの火と子どもの顔の比較(I)においては, 「人」に対して「火」の方の実験標識が1.2倍である。学年では低学年程, 火に対する意識が高い。男女差はみられない。

(2) ふみきりにおける「汽車」あるいは「電車」のシンボルマークの意識を調べる目的で実施したが, 汽車(現行の鉄道標識)に対して, 電車の方が1.1倍となりややすぐれている。特に男子に比べ, 女子の方が電車があぶないとする反応が高い。

(3) 前回の意識調査で, 子ども達が毎日の生活中で最も「あぶない」と考えているのが「トラック」であったので, 前と横から図示して, その比較をみた。正面に対して横から見て図示した方が4倍も意識が高い。

〈考察〉

小学校環境における標識を考慮する際に, ケアマーク等を利用した方が良いのか, 子どものからだの一部に関連した図形を工夫して用いた方が良いのかは, 更に今後の課題ではあるが, その利点を応用したい。実際に汽車が走っていないのに機関車のマークは良くないのではと(図

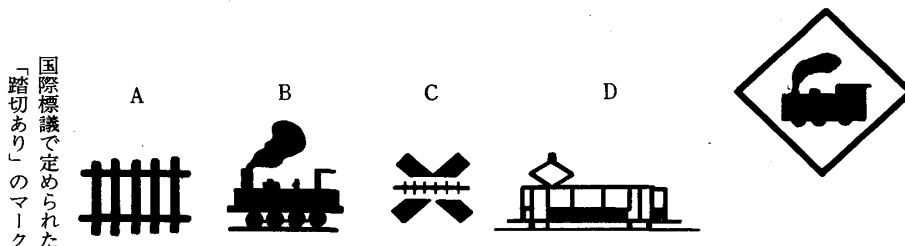


図3

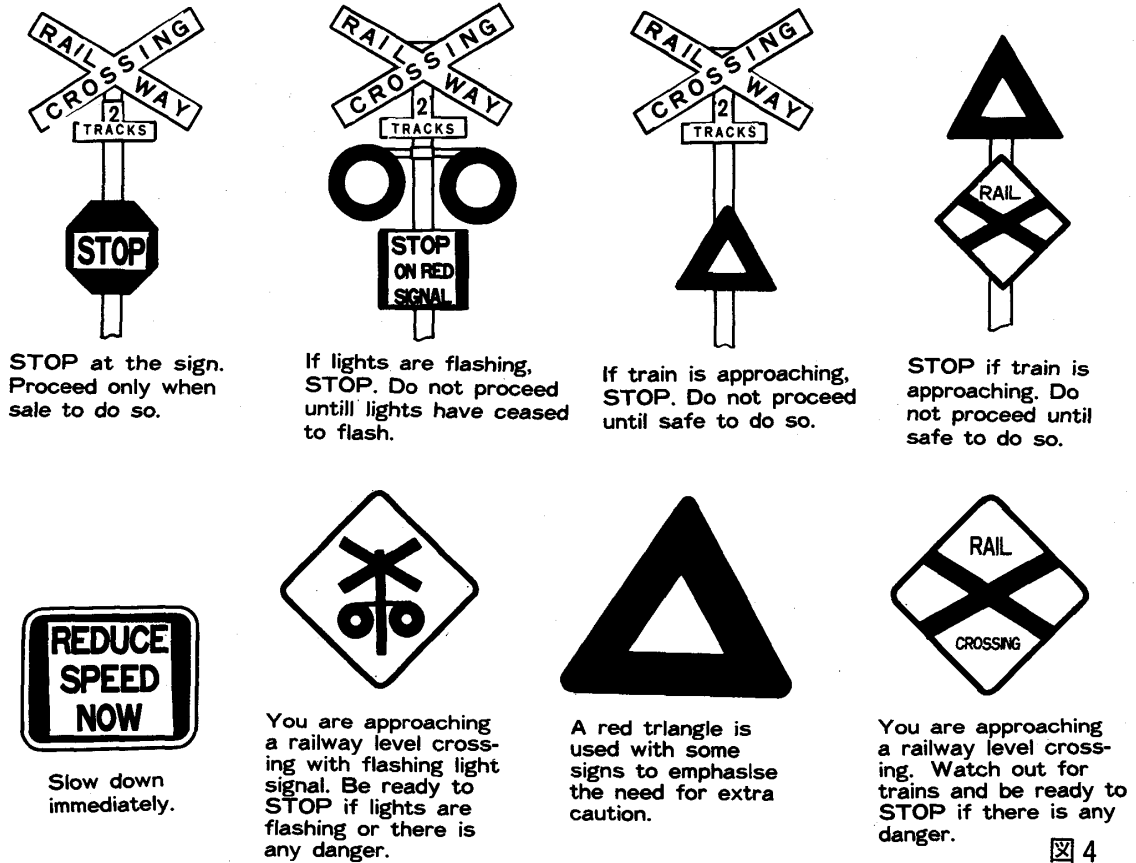


図 4

3), 以前, 新聞にも指摘されていたけれども, 子ども達は傾向として, 現実に目に映るもの, 実際に乗ったり, 利用するものから判断すると考えられる。又, トラックの図形に関しても, 子ども達には, 真横から, 大きな車輪が疾走する場面が, 通学途上にも多く見られる故も一要因であろう。

実際に, 子ども達の生活する, 社会, 学校, 家庭の諸環境の中に, 彼等の視覚的反応を活用した安全標識が, どの程度, 未然に事故を防いだり, 危険予知能力に関与する基礎となるかは, 今後の研究を待つ必要があるけれども, 子ども達の自然なみかたによる反応を生かし, 図形, 文字のデザイン等の工夫も考慮し, 現場への応用をはかっていくことは必要であろう。

子ども相手の安全標識の実用化の為には, 今後, 学校環境等への実際の設置による事故, 傷害の増減の変化をみる実態調査, 更にはデザイン等の創意工夫によって場所別設置等による検討が求められる。

透過光を利用した, 各種の看板, 標識等の現状とその応用化, 又, 経済的面も考慮した, 安全標識の作成は, 子どもに対しての過保護とか, 第三者による指示とは別に, 自分で判断し, 実行するという安全能力伸長の育成にも関わってくる。

諸環境の事故統計分類に応じた設置化によって生ずる, 安全意識, 態度, 行動の変容が, 子ども達にみられるか否やは, 今後の大きな方針でもあり課題でもある。

〈参考文献〉

須藤春一「安全教育のすすめ方」日本学校保健研究所 1968

須藤春一「21世紀の安全教育」ぎょうせい 1972

ジョン・P・フリスビー「シーイング」(錯視—脳と心のメカニズム) 誠心書房 1982

桑山弥三郎「世界の絵文字」 柏書房 1984

大島正光編「交通と人間」(からだの科学) 日本評論社 1986

日本規格協会「JISハンドブック図記号」 1986

日本規格協会「JISハンドブック色彩」 1986