

輝度定義の形と運動定義の形の探索過程の独立性に関する心理学的研究

西尾 史

インターネットのホームページでは、いろいろな性質で書かれた文字があり、我々はその文字の形を知覚して読んでいる。では、それぞれの性質で書かれた文字の形の知覚の仕方は異なるだろうか。

形は、輝度、色、運動、テクスチャ、両眼視差などで定義することができる。例えば、輝度で定義するとは、背景と刺激を異なる明るさで設定することによって、刺激の形を認識できるようにすることを言う。また、運動で定義するとは、あるパターン上で刺激の部分を一定方向に運動させる、または背景と刺激の部分をそれぞれ異なる方向に運動させることによって、図形の輪郭を認識できるようにすることを言う。そして、テクスチャで定義するとは、背景と刺激を異なるテクスチャで設定することによって、刺激の形を認識できるようにすることを言う。(図1参照)

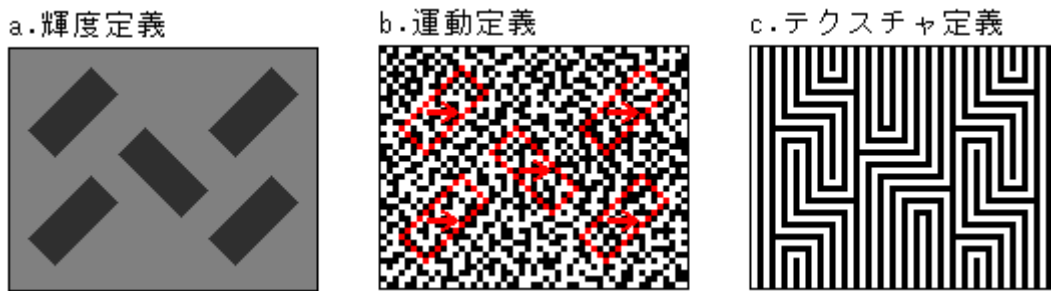


図 1：輝度、運動、テクスチャで定義された図形の例。a では、背景を明るくし、刺激を暗くすることによって、刺激の形を認識することができる。b では、刺激の部分を右方向に運動させ、背景を静止させることによって、刺激の形を認識することができる。ただし、b の赤い線は実際の画面にはない。運動している部分と方向がわかりやすいように赤い線で図に示した。c では、背景を縦縞模様のテクスチャにし、刺激を横縞模様のテクスチャにすることによって、刺激の形を認識することができる。

Cavanagh, Arguin, & Treisman (1990) の研究では、輝度、色、テクスチャ、運動、両眼視差、それぞれの特徴で定義した形について異なる傾きのものを探す傾きの視覚探索実験を行った。視覚探索実験とは、被験者に複数の刺激（妨害刺激）の中から1つだけ他とは性質の異なる刺激（ターゲット）を探索させ、妨害刺激の数に対する探索に要した時間の関数などを得ることである。彼らの実験結果は、どの特徴で定義された形に関しても、他と異なる傾きのターゲットを見つけることは非常に容易であるというものだった。

このことから、形の処理過程に関して2つのモデルを考えることができる。1つは、各特徴定義の形は、特徴毎に独立して処理されているというモデルで、もう1つは、どの特

徴で定義された形も、1つの形の処理過程で共通して処理されているというモデルである。

本研究は、これらのモデルのどちらが妥当であるかを検討するため、輝度と運動に注目し、輝度定義の形の処理過程と運動定義の形の処理過程が独立か、共通かを調べた。

この目的のために、実験1では3条件の傾き探索実験を行った。条件0は、輝度定義の長方形の中で傾きの異なるターゲットの探索である。条件1はこれに妨害刺激と同じ傾きの運動定義の長方形を加え、条件2は逆にターゲットと同じ傾きの運動定義の長方形を加えて探索を行った。(図2参照)

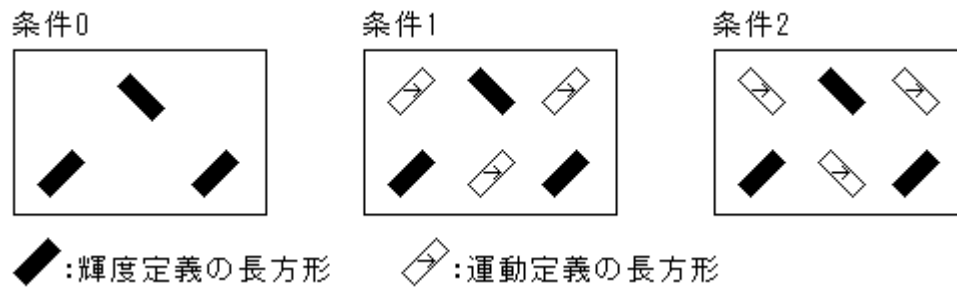


図2：実験で行う3条件の図

もし独立の場合、図3のように、輝度定義の形と運動定義の形が独立して処理されるので、輝度定義の形の中から、ターゲットを探索することになる。そのため、条件2の探索は、条件0同様に容易だろう。

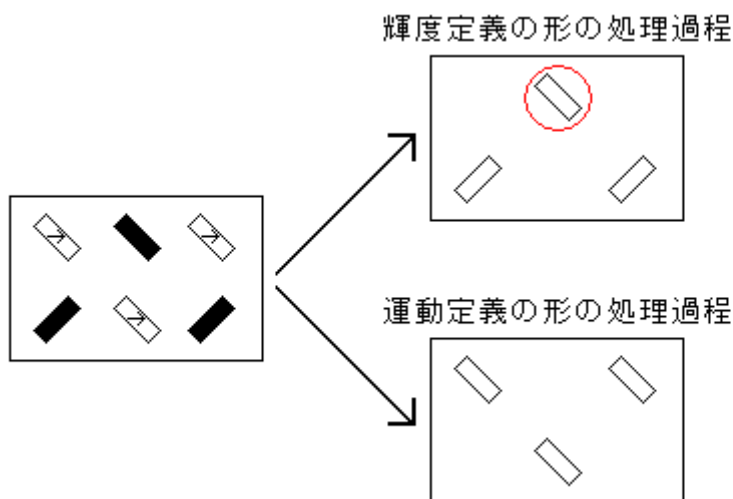


図3：条件2で形の処理過程が独立の場合

一方、もし共通の場合、図4のように、1つの形の処理過程で共通して処理されるので、赤丸で囲まれた長方形の1つ1つを運動処理過程や輝度処理過程に照合して、ターゲットを探索することになる。そのため、条件2の探索は、非常に困難になるだろう。

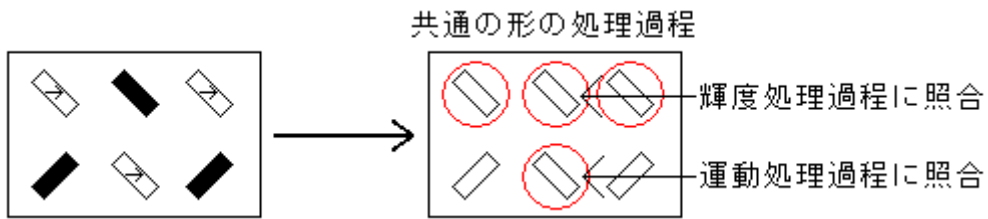


図 4：条件 2 で形の処理過程が共通の場合

結果は、輝度定義の長方形の探索に対して、運動定義のターゲット方向の長方形の存在による干渉がなく、運動定義の長方形の探索に対して輝度定義のターゲット方向の長方形からの干渉がありとなった。ともに干渉がなければ独立、干渉があれば共通ということが示唆されるのだが、独立とも共通ともつかない結果になった。(図 5, 6 参照)

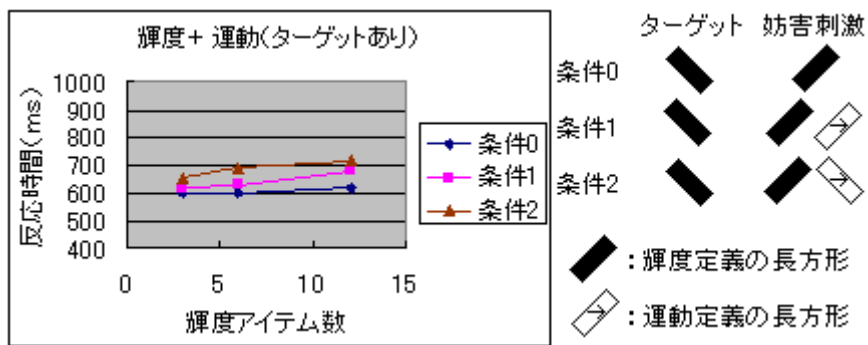


図 5：実験 1 で輝度定義の長方形がターゲットで、そこに運動定義の長方形を加える条件でのターゲットありの画面に対する反応時間のグラフ。条件 0、条件 1、条件 2 で傾きにほとんど差がない。これは、条件 2 でターゲットと同じ傾きの運動定義の長方形を加えても、輝度定義のターゲットの探索に影響せず、探索が容易であったと推測され、干渉なしと考えられる。

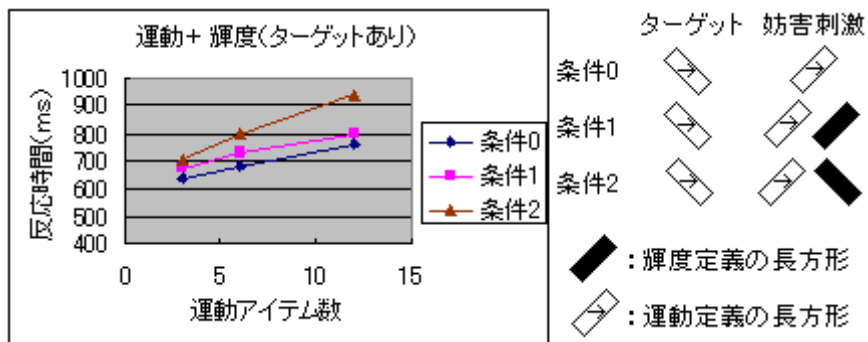


図 6：実験 1 で運動定義の長方形がターゲットで、そこに輝度定義の長方形を加える条件でのターゲットありの画面に対する反応時間のグラフ。条件 0、条件 1 の傾きに対して、条件 2 の傾きが大きくなっている。これは、条件 2 でターゲットと同じ傾きの輝度定義の長方形を加えることによって、運動定義のターゲットの探索に影響を与えたために、探索が困難になったと推測され、干渉ありと考えられる。

しかし、一部の被験者は運動定義の図形が背景から分離して見えるのに非常に時間を要したことから、これらの被験者を除いて分析したところ、どちらの場合にもあまり干渉がないとなった。したがって、独立ではないかと考えられる。

実験 2 では、比較のために輝度定義の長方形とテクスチャ定義の長方形を用いて同様の傾き探索実験を行い、輝度定義の長方形の探索にテクスチャ定義の長方形を加える場合にも、その逆の場合にも干渉が見られ、形の処理過程は共通ではないかという結果になった。(図 7, 8 参照)

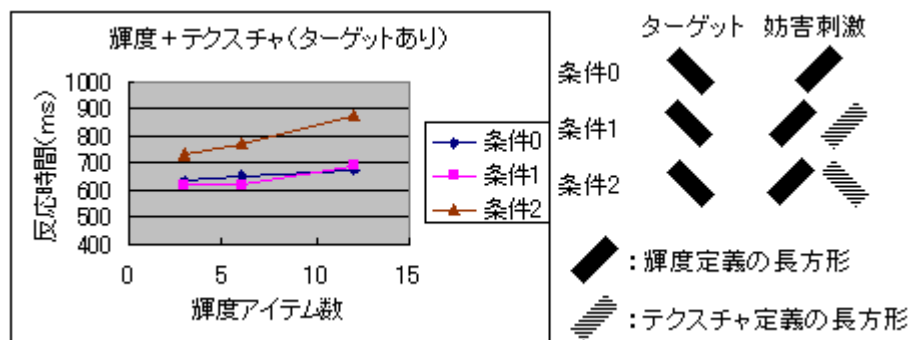


図 7: 実験 2 で輝度定義の長方形がターゲットで、そこにテクスチャ定義の長方形を加える条件でのターゲットありの画面に対する反応時間のグラフ。条件 0、条件 1 の傾きに対して、条件 2 の傾きが大きくなっている。これは、条件 2 でターゲットと同じ傾きの輝度定義の長方形を加えることによって、テクスチャ定義のターゲットの探索に影響を与えたために、探索が困難になったと推測され、干渉ありと考えられる。

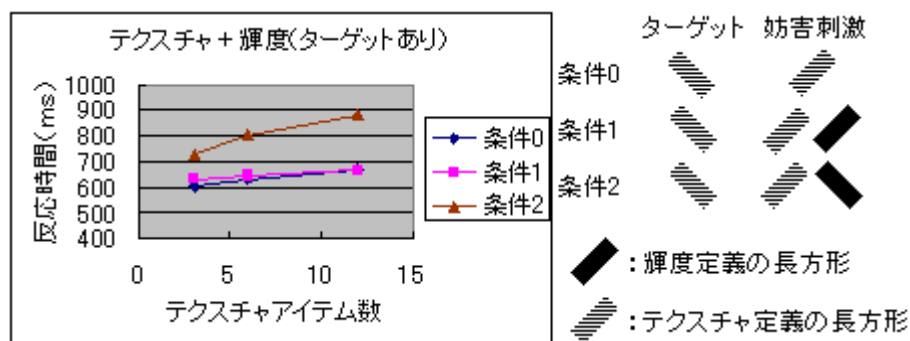


図 8: 実験 2 でテクスチャ定義の長方形がターゲットで、そこに輝度定義の長方形を加える条件でのターゲットありの画面に対する反応時間のグラフ。条件 0、条件 1 の傾きに対して、条件 2 の傾きが大きいので、テクスチャ定義の長方形の探索に、輝度定義の長方形は影響しているのではないかと推測され、干渉ありと考えられる。

以上の結果から、輝度定義の形の処理過程と運動定義の形の処理過程は独立ではないかと考えられる。