

## S09 日常風景を用いた超高速分類課題によるシーン認知の検討\*

登坂 繭 (学籍番号 200921741)

研究指導教員 : 西岡貞一

副研究指導教員 : 森田ひろみ

### 1. はじめに

我々が普段目にしている光景は複雑に特徴が組み合わさったシーンであり[1]、我々はこのシーンの中から特に意識すること無しに必要な情報を抜き出すことができる。シーンを対象とした研究の中で、ヒトは僅か 20 ミリ秒提示されたシーンの画像の中から注意を向けることなしに、かなりの素早さと正確さで指定された人や動物などのターゲットを検出できることが明らかにされた[2]。本研究ではこの課題を超高速分類課題、その現象を Ultra-Rapid Visual Categorization(URVC)と呼び、URVCにおけるシーン認知のメカニズムについて検討するために2つの課題を合わせた実験を行った。

### 2. 実験

2つの課題は同一の実験参加者に対して連続して行った。

#### 2.1 課題1 超高速分類課題

まず課題1では超高速分類課題を行い、実験参加者に33ミリ秒提示した日常風景画像の中にターゲットを発見した場合にキー押し反応をするように求めた。ターゲットは人とした。このとき半数の画像を倒立させて提示することにより、URVCに関する情報処理における向きの処理について検討する。同じくURVCにおける向きの影響を調べた先行研究[3]ではターゲットが目飛び込む位置にある刺激が使用された。しかし本研究ではURVCがシーン認知の問題であることを意識し、ターゲットが刺激中に不自然に位置していない、日常的に目にしている光景を刺激画像として用いた。

### 2.2 課題2 再認課題

次に注意を必要としないとされるURVCにおいて物体認知を行っているかを検討するために、課題2では課題1で使用した刺激画像の再認課題を行った。従来の視覚情報処理の研究に基づけば、物体認知は視野内の物体の一つ一つに注意を向けることでなされると考えられる。そうだとするならばURVCにおいてもターゲット発見後にそこに注意を向けて物体認知をしていると考えられる。そこで、物体認知が行われるならば課題1においてターゲットを発見した画像の記憶痕跡が残ると考え、2肢強制選択の再認課題を行った。課題に使用した刺激は課題1と2の提示向きによって4つの提示条件がある。提示時間は各500ミリ秒である。

### 3. 結果

#### 3.1 課題1

正答率は正立提示で HIT82.79%、CORRECT-REJECTION93.77%、倒立提示 HIT77.78%、CORRECT-REJECTION84.57%となった。倒立提示による正答率の悪化は統計的に有意であった HIT[t(23)=2.75, p<.01]・CORRECT-REJECTION [t(23)=5.67, p<.001]。特に、CORRECT-REJECTION では正立提示と倒立提示の場合の正答率の差が9.2%と強い影響が見られた。

平均反応時間は正立提示457ミリ秒、倒立提示で476ミリ秒となり、倒立提示条件の反応時間は正立提示条件より有意に長かった[t(23)=4.044, p<.001]。しかし、平均最速反応時間は正立提示325ミリ秒・倒立提示322ミリ秒となり、提示条件による差は見られなかった。

---

\*“The Mechanism of Human Scene Recognition

Underlying Ultra-Rapid Visual Categorization”

by Mayu TOSAKA

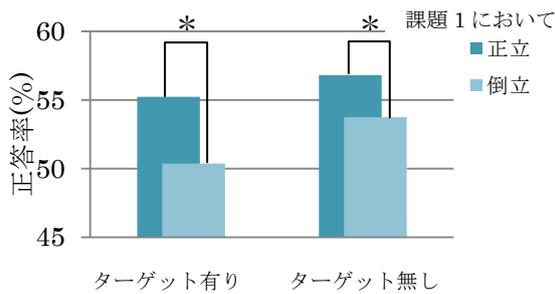


Figure1. 課題 1 刺激提示方向別の再認正答率

### 3.2 課題 2

正答率は全提示条件で 60%以下と低く再認が可能とはいえない結果となったが、厳しい提示方法にも関わらず幾つかの条件において正答率がチャンスレベルより有意に高くなったため詳細な分析を行った。全体の傾向としてターゲットを含む刺激よりもターゲットを含まない刺激の方が良い成績になった。この結果を[課題 1 の提示方向][課題 2 の提示方向][刺激中のターゲットの有無]の 3 要因の分散分析を行ったところ、[課題 1 の提示方向]と[刺激中のターゲットの有無]の 2 要因について主効果が見られ、 $[F(1,23)=6.605, p<.05 ; F(1,23)= 4.313, p<.05]$ 、また課題 2 の提示方向の主効果は境界値であった  $[F(1,23)= 3.022, p<.1]$ 。しかしこれらの要因の交互作用に有意差は認められなかった。(Figure1)

## 4. 結論

### 4.1 考察

まず課題 1 の結果、成績の悪化は見られるが視野全体からターゲットを検出する必要のある刺激であっても倒立提示条件での URVC が可能であった。平均反応時間は提示条件により差が見られたものの、平均最速反応時間においては見られなかった。これら結果から、URVC において向きの標準化処理が行われずにカテゴリ判断がなされていると考えられる。標準化処理を必要としないカテゴリ判断を説明するために「ニューロングループ応答モデル」を仮定した。このモデルでは、ターゲットの検出に関わる限られた種類のニューロンによって構成されているグループの存在を仮定する。そしてそのグループ内のニューロンの応答が閾値まで達す

ればカテゴリ判断が行われると考える。刺激の提示後、ニューロンの応答は提示方向によらず、同時に開始されるが、カテゴリ判断に必要な応答数の集積は倒立提示の方が遅くなる。そのため全体的に提示向きによる反応時間の差が生まれる。しかし倒立提示された場合の集積の遅れは刺激ごとに異なるため、最速反応時間において提示方向の差は見られなかった。

次に課題 2 の成績がターゲットを含まない刺激においてより好成績であるという結果から、URVC においてターゲットが検出された場合でも物体認知は行われなことが示唆された。物体認知を行われなとすれば、僅かに可能であった再認はターゲットの記憶ではなく、情景の記憶痕跡によるものと考えられる。情景の記憶痕跡によって再認ができたと仮定すると、ターゲットを発見した瞬間に視野を走査する必要がなくなり、さらにキー押し反応が求められるターゲット有りの刺激に比べ、ターゲット無し刺激は多少なりとも情景文脈を取得する余裕があると考えられる。そのため、課題 2 の成績は人無し刺激の方が高くなった。

### 4.2 まとめ

日常に近い光景の刺激を使用した場合でも倒立提示の URVC は可能であり、それは標準化処理を必要とせずに行われていると考えられる。また、ターゲットの検出は物体認知に結びついていない。URVC においてターゲットと情景文脈の情報は等しく取得される可能性があり、従来の視覚情報処理メカニズムとは異なるメカニズムで URVC が実現されている可能性が示唆された。

## 文献

- [1]行場次朗 (1994). 視覚の心理学 伊藤正男 (編) 岩波講座認知科学 視覚と聴覚 岩波書店 pp.1-40.
- [2]Thorpe, S., Fize, D., & Marlot, C. (1996). Speed of processing in the human visual system, *Nature*, 381, 520-522.
- [3] Rousselet, G. A., Mace, M. J-M., & Fabre-Thorpe, M. (2003). Is it an animal? Is it a human face? Fast processing in upright and inverted natural scenes, *Journal of Vision* 3, 440-455