

## Magic and fixation:

### Now you don't see it, now you do

Kuhn G, Tatler BW.

- なぜマジシャンは注目の中で観客に気づかれることなく動作を行うことができるのだろうか?
  - ミスディレクション: 主要な基本原理
    - ✧ あからさまな動作を気づかれること無く実行するために, 観客の注意を逸らす [Lamont and Wiseman, 1999]
  - マジシャンが長らく利用してきた視覚現象 (心理学者がこれらを知ったのは最近のこと)
    - ✧ Change blindness
    - ✧ Inattention blindness
  
- マジシャンが利用してきた視覚現象と関連する研究
  - Change blindness
    - ✧ 短時間の視覚的妨害とともに変化が生じるとき, 複雑なシーンの中にある対象物の非常に大きな変化が見落とされる [for a review, Rensink, 2002]
      - 眼球運動 [e.g. Grimes, 1996; McConkie and Currie, 1996]
      - 瞬き [e.g. O' Regan et al, 2000]
      - 画面の点滅 [Rensink et al, 1995, 1997, 2000]
    - ✧ 1990 年代半ばから注目されるようになった
  - Inattention blindness
    - ✧ 予期しない出来事が起こるとき, それが完全に見える状態で, ある時間持続する場合であっても見落とされる
      - Simons and Chabris (1999) による Neisser (1967) の改変
        - パスの数を数えていると, ゴリラが画面内を通過したことに気づかない
  - これらの研究に関する懸念
    - ✧ 日常の視覚とどう関連するのか
      - 点滅する画面 → リアリティに欠ける
        - 徐々に現実的なセッティングへ [e.g. Levin and Simons, 1997; Simons and Levin, 1998]
    - ✧ 現実世界でこの現象が起きるとされる明快なインスタンス → マジック
      - マジックと心理学の検討材料 [Lamont and Wiseman, 1999]
      - ミスディレクションと inattention blindness パラダイムとは非常に似ている
        - 注目の中で行われるにもかかわらず気づかれない

- 実験

- 概要

- ◇ マジックを見る被験者の眼球運動を記録

- マジック (fig. 1)

- タバコとライターが消失する現象
- マジシャン (第 1 著者) が '生' で実演
- トリックを見破れなかった場合には, 再度実演を繰り返す

- 眼球運動の記録

- Land's custom-built head mount device [Land, 1993; Land and Lee, 1994]

- 目的

- ◇ ミスディレクションの方法 (manner of misdirection) への洞察を得る

- 考えられる 「タバコの消失を見落とす原因」

- 正しいときに正しい位置を見ていない
- 消失の瞬間に瞬きをしたり, 目を動かしたりしている
- (どこを注視していたかに関係なく) 正しく注意を向けていない

- 実験方法

- 被験者

- ◇ Informed 群 (10 名)

- 以下 2 点がマジックを見る前に教示された

- タバコとライターが消失するマジックを見る
- 消失がどのようになされるのかを解決する

- ◇ Uninformed 群 (10 名)

- Informed 群のような事前情報なし

- 絵画の芸術性を評価する実験に参加するものと教示された

- ◇ 先行知識がトリック発見の可能性や注視点の位置決め方略に影響するかどうかを検討できる

- マジック

- ◇ タバコとライターが消失する (著者らが開発)

- タバコを消すために用いられる操作

- 単に落とすだけ
  - ◇ 被験者から完全に見える状態
  - ◇ テーブル面の上方 10 ~ 15 cm の距離から落とす

- ◇ 落下時のタバコの様子 (アイトラッカの記録より)

- 高コントラストの棒状 (マジシャンは黒いジャンパーを着用していた)
- 参加者の視野の 4 deg × (1 deg 未満) の領域
- 落下中の約 140 ms が目視可能

- このようなターゲットは人間の知覚システムによって容易に検出される

- 結果
  - Informed 群
    - ◇ 1 回目のトライアルでは 10 名中 2 名がタバコの落下に気づいた
  - Uninformed 群
    - ◇ 1 回目のトライアルでトリックを見破った被験者はいなかった
    - 2 回目のトライアルでは全員がタバコの落下を説明できた
  
- 注視点の分析
  - 2 名分のデータを除外 (ビデオの質が良くなかったため)
  
  - 考える可能性
    - ◇ 可能性 1: マジシャンが変化検出の実験で扱われるものに似たテクニックを使った
      - 観客の眼球運動 (または瞬き) と同時にタバコを落下させる
    - ◇ 可能性 2: 観客が間違った位置を見ていたためにタバコの落下を見逃す
  
  - 可能性 1 (サッケードと同時にタバコが落下)
    - ◇ 妥当性
      - 被験者の注意をタバコを落とす手と違った方向へ向けるためのマジシャンの動作
        - 反対の手を動かす
        - 反対の手のほうを見る
        - 反対の手の指を鳴らす
      - 上記のキューによって眼球運動や瞬きが生じたかもしれない
        - マジシャンのスキル: 眼球運動や瞬きとタバコの落下が同時になるように調整?
    - ◇ 結果
      - 落下時における瞬き無かった
      - 落下時の眼球運動は若干見られた
        - ◇ 1 回目にトリックを見破れなかった被験者 16 名中 7 例
        - ◇ 2 回目では 16 名中 4 例
      - 検出率に対するサッケードの有無の影響
        - ◇ 有意ではなかった ( $\chi^2 = 1.8, p > 0.05$ )
      - サッケードの期間
        - ◇ 約 40 ms (タバコの落下開始以降 ~ 落下が終わる以前)
          - 140 ms のタバコの落下の知覚を妨げるには短すぎる
  
  - 可能性 2 (注視する点が間違っている)
    - ◇ 妥当性
      - Change-blindness パラダイムでは, 注視点から離れた場所で起きた変化よりも, 近くで起きた変化のほうが正確に知覚される [Henderson and Hollingworth (1999)]

◇ 結果

- 1 回目のトライアルにおいて、落下が始まったときの被験者の注視点の位置
  - Fig. 2a: Uninformed 群
  - Fig. 2b: Informed 群
    - ◇ いずれの群の被験者も注視点は 3 つのエリアに集中
      - ライターを持っていることになっている手
      - 右肩
      - 顔
    - ◇ 注視点と落下するタバコが離れているのは明らか
      - 平均距離: 19 deg (SD = 5.2 deg)
- 落下の検出に失敗したときと成功したときの注視点位置の比較
  - 最初の実演でトリックを見抜いた被験者
    - ◇ 他の 16 名と同じ場所を見ていた (fig. 2b の x で示された点)
      - 注視点と落下するタバコの間距離も上記と同じ
  - 2 回目のトライアルにおける被験者の注視点の位置
    - ◇ Fig. 2c: Uninformed 群
    - ◇ Fig. 2d: Informed 群
      - タバコが落下するところを直接見ていたのは 16 名中 4 名のみ
      - 残りの被験者
        - 1 回目とほぼ同じ場所を注視
          - ◇ ライターを持った手
          - ◇ 右肩
      - 1 回目同様、両群の注視点の位置に大きな差はない
      - 注視点と落下するタバコの間距離
        - 平均距離: 16 deg (SD = 4.1 deg)
        - 最大距離: 24 deg

● まとめ

- ミスディレクションに打ち勝つには
  - ◇ どこを見ているかは別段関係ない
    - ほとんどの被験者はタバコの落下を検出したときとしなかったときで同じ場所を見ていた
  - ◇ Overt attentional (眼球を動かすことによって注意を移動する) というよりは covert attentional (眼球を動かさずに注意だけを移動する) な方略
- Informed 群と Uninformed 群
  - ◇ 注視点の位置は非常に良く似た傾向 → somewhat surprising
    - トリックを見るということを事前に知っていても、注視点の戦略的な配置に影響はない

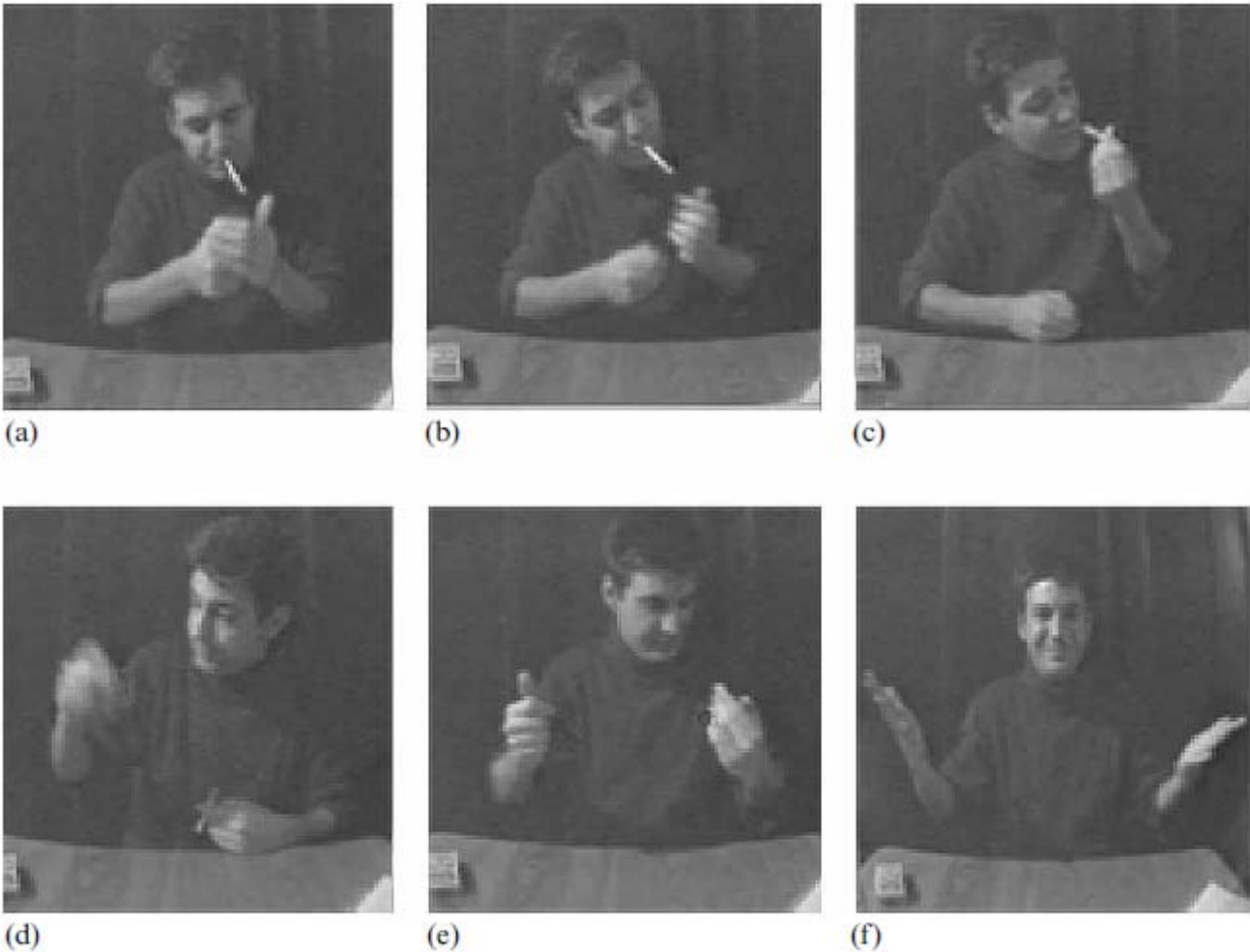
- ◇ トリック発見率 (Informed > Uninformed)
  - とはいえ、その差はわずかなもの
    - これからトリックを見るという知識や、タバコとライターがどのように消されるのかを見破るといった教示さえも、マジックの騙しに打ち勝つには不十分
- ◇ 実演の繰り返し
  - 先行知識の有無に関わらず全ての被験者にとってトリックを見破るのに十分なもの

## ● 研究の限界

- 本研究はマジックにおけるミスディレクションや、眼球運動の役割の完全な調査とはいえない
  - ◇ 本研究の意義
    - この問題 (マジック) を始めて扱った
    - Inattention blindness や change blindness の研究が (相対的に) 一般的な経験と関連付けられるのかを考える
  - ◇ 本研究の特徴
    - リアルワールドにおける研究 → 統制されていない部分がたくさんある
      - ‘生’ 実演のトリック
        - ◇ 実演ごとにわずかな差異が生じる
          - アイトラッカのビデオより、演じられたトリックの一致性はきわめて高いことがわかったのだが……
- このような限界を考えても、マジシャンがミスディレクションによってトリックを成立させるメカニズムや、観客がそれに打ち勝つための方略に対する洞察を得るために、これを用いる

## ● 結論

- 事前知識を持っているかどうかにかかわらず、ほとんどの被験者はタバコがどのように消されたかを指摘できなかった
  - ◇ トリックを解明することは、そのためにセッティングされた場合でも難しい
- 2 度目にマジックを見たときは、全員がどのようにタバコが消されたかを説明することができた
  - ◇ マジシャンは同じトリックを繰り返すことを非常に嫌がる
    - 観客が秘密に気づく可能性が高くなる恐れ
  - ◇ 本実験の結果はこの恐れが実際に良く現れることを示した



**Figure 1.** The sequence of events during the magic trick, as recorded from the eye tracker. (a) The magician ‘mistakenly’ puts the cigarette in his mouth the wrong way around and goes to light it. (b) The ‘mistake’ is noticed and the left hand (cigarette hand) reaches for the cigarette in order to turn it the correct way around. (c) The hand holding the lighter (lighter hand) moves to just above the table top, from where the lighter is dropped into the magician’s lap. (d) The magician directs his gaze toward his right hand—which supposedly is still holding the lighter—as he raises it. While raising his right hand, the magician lowers his left hand, which is holding the cigarette, to a point 10–15 cm above the table top. He then snaps the fingers of his right hand to reveal that the hand is empty and the lighter has ‘disappeared’. As the magician snaps his fingers, the cigarette is dropped into his lap from his left hand. (e) The magician directs his gaze to his left hand as he raises it. (f) The magician snaps his fingers to reveal that his left hand is now also empty and the cigarette has ‘disappeared’.



(a)



(c)



(b)



(d)

**Figure 2.** (a) A single frame taken from the eye tracker's video record at the time of the start of the cigarette drop in the first performance. The white dots indicate where each of the eight participants who did not know in advance that they were going to watch a magic trick was fixating at the start of the cigarette drop. The data from two participants were left out owing to the poor quality of the video. (b) The positions fixated at the time of the drop for the ten participants who did know that they were about to watch a magic trick. The  $\times$ s indicate the fixation points of the observers who detected the cigarette. (c) The white dots indicate where each of the nine uninformed participants was fixating as the cigarette dropped in the second trial. All of these participants correctly identified the drop. (d) The positions fixated at the time of the drop in the second performance of the trick for the eight informed participants who did not detect the drop on the first performance. In all panels of this figure, when participants made saccadic eye movements at the time of the drop, their directions and magnitudes are indicated by the arrows.