

# 掌と指を分離する「芋虫の錯覚」 “Caterpillar Illusion” separating Palms and Fingers

佐藤 優太郎<sup>†</sup>, 前林 明次<sup>†</sup>, 小鷹 研理<sup>‡</sup>  
Yutaro Sato, Akitsugu Maebayashi, Kenri Kodaka

<sup>†</sup>情報科学芸術大学院大学, <sup>‡</sup>名古屋市立大学芸術工学研究科  
Institute of Advanced Media Arts and Sciences,  
Graduate School of Design and Architecture, Nagoya- City University  
sato12yutaro@gmail.com

## 概要

本研究で提案する「芋虫の錯覚」は、指が掌の側に織り込まれるような形で左右の指を交差する姿勢によって自らの掌と指の分離感を得られる錯覚である。また、「芋虫の錯覚」の姿勢を二人組でそれぞれの片手を用いて構成し、もう一方の空いている手で、組まれた自身の指と相手の指に同時に触れることで、指が麻痺したかのような感覚が得られた。このように、ひとつの錯覚から質の異なる2種類の錯覚体験が得られたため報告する。

キーワード: crossed finger, sense of ownership, sense of agency, feeling numbness

## 1. はじめに

左右の手を交差することで、空間的な認知判断能力の正確性・効率性が減退することはよく知られている。例えば、子どもの遊びとしてもよく知られている「hand-reversal illusion」[1]では、両手の指を日常的にとることのないような絡まった姿勢をとるとき、視覚的に指示された指を動かそうとしても、通常の手の状態のような瞬時的な反応が困難になる。これは、人間の空間認知の構成が、体の正中線に対して右手は右側に、左手は左側にあるという状態に強く適合することを示唆している。

筆者が所属する研究室では、自らの身体の自己感を変調させるような一連の錯覚を考案している。例えば、

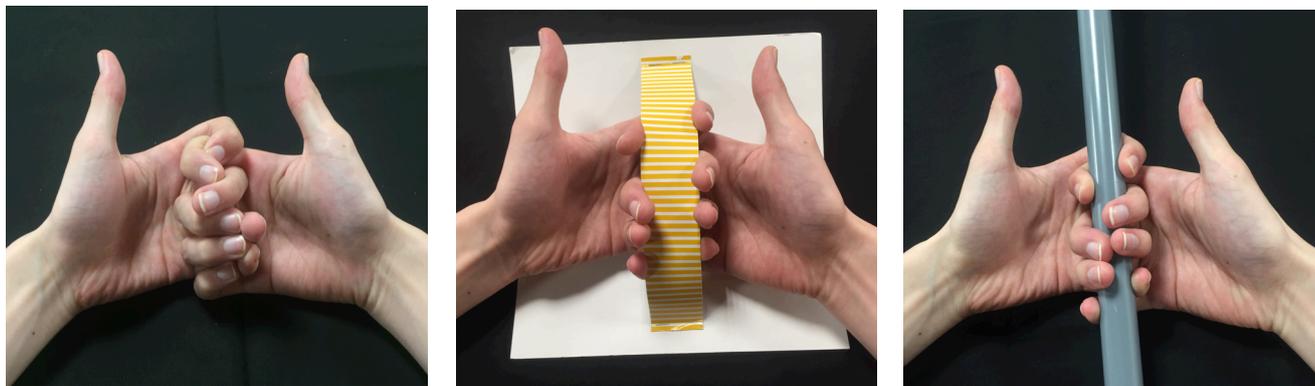
我々がすでに発表した「蟹の錯覚」[2]は、左右の手を交差しながら、蟹のイラストが描かれたカードを保持し、指をわざわざ動かすことで、自身の指の動きがイラストの蟹の肢の動きのようにも感じられるというものである。「蟹の錯覚」は、代表的な錯覚の研究であるRubber Hand Illusion (RHI)[3]のような、「もの」に対して身体的な自己感を投射するタイプの錯覚に対し、反対に、自らの身体が「もの」化する方向性を持つ特殊な体験として位置付けられる。

本稿では「蟹の錯覚」と類似した方向性を持ちつつ、これまでの錯覚では得られなかったタイプの錯覚として「芋虫の錯覚」を考案したため報告する。

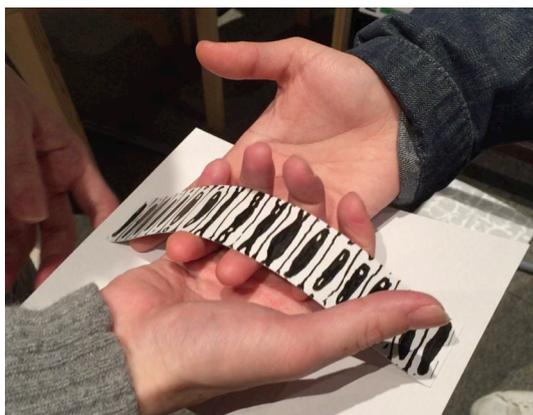
## 2. 芋虫の錯覚

本稿で提案する「芋虫の錯覚」(図1)は、2019年1月に本研究室の主催する展示の中で発表された、指が掌の側に織り込まれるような形で左右の指を交差する姿勢をとることで、自らの掌と指とが分離されたような感覚が得られる錯覚体験である。「芋虫の錯覚」の体験における典型的な反応には「指が独立して感じる」「自分の指じゃないみたい」など、指の帰属が掌から離れてしまったかのようなものがあった[4]。

また、「芋虫の錯覚」には、二人組になり、それぞれ



(図1) 「芋虫の錯覚」



(図2) 二人版「芋虫の錯覚」

の片手を用いて「芋虫の錯覚」の姿勢を作り、もう一方の空いている手で、組まれた自身の指と相手の指に同時に触れることで、指が麻痺したかのような感覚が得られるものがある(図2)。二人で行う体験で、これと似た感覚を誘発する錯覚に、「numbness illusion」[5]がある。これは、二人組になって相手と手を合わせ、空いている方の手の人差し指と親指で自分と相手の指に同期的に触れると、指が麻痺したかのような感覚を誘発する錯覚である。本稿で提案する「芋虫の錯覚」においても、二人組みで行うとき、「numbness illusion」で感じられるような、指が麻痺する感覚が確認された。これは、それぞれの錯覚の姿勢を比較するに、「芋虫の錯覚」が「numbness illusion」の指を交差した状態に相当するものであることが言える。また、二人組みで行う錯覚体験の一つである、「cheeky illusion」[6]では、錯覚を感じる腕に対して右手でも左手でもない、自身の第三の手(被験者の中には、その手を幽霊の手、エイリアンの手、死んだ手と表現するものもある)の存在が感じられたという報告があり、これも本稿で提案する錯覚から得られる体験と共通するものがある。

一方で「芋虫の錯覚」の大きく特徴的な点は、先述した二人組で行う錯覚体験と比較して、指の左右を交差する姿勢をとることである。第1章で述べた「hand-reversal illusion」や「蟹の錯覚」のような、手や指が交差された状態における視覚的な要因が、自己感への影響を及ぼしていることと照らし合わせるに、「芋虫の錯覚」の掌と指の分離感も視覚的な要因が作用している可能性がある。

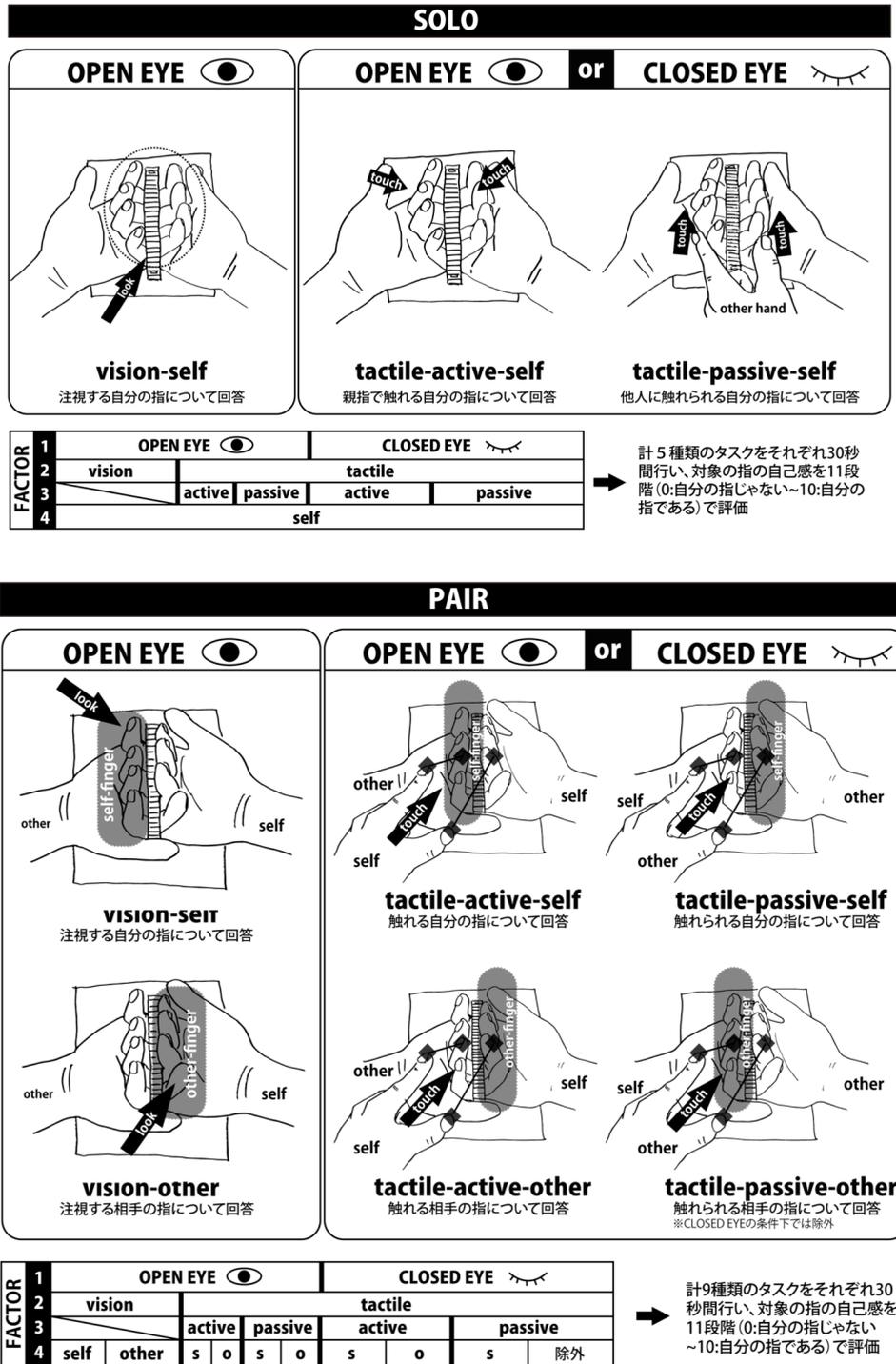
我々の関心は、「芋虫の錯覚」がもたらす、掌と指の分離感及び、二人組で行った際の指の麻痺した感覚について、視触覚的な要因がどのように影響を及ぼしているのかについて検証することである。さしあたり今回は、錯覚体験時の指の主体感や所有感に変調がみられるかについての予備的な検討を行った。自分あるいは相手の指に対して、それらの指がどの程度自分の指に感じられるかについて、視触覚的な要因に注目する簡単な被験者実験を行なったので、その結果を報告する。

### 3. 実験

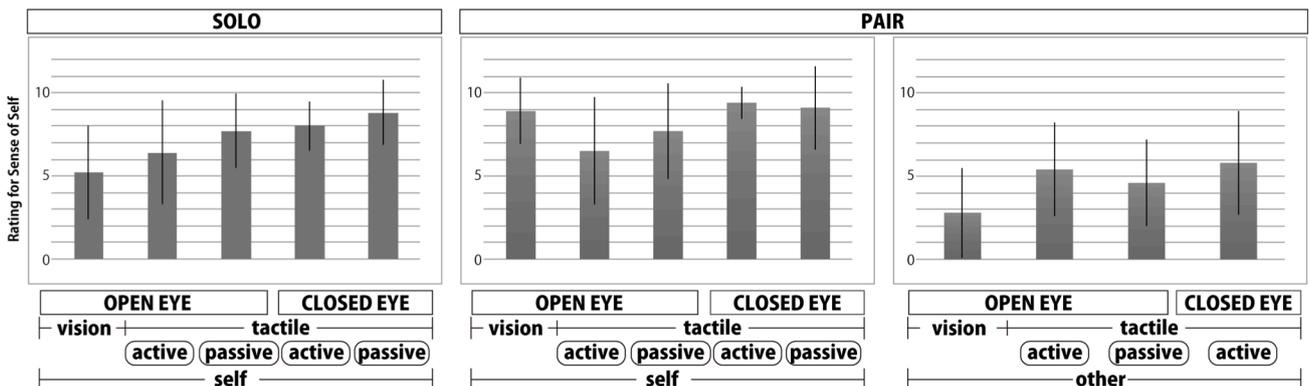
10人の被験者(22-40歳の男女、男8、女2)に、[SOLO](一人で「芋虫の錯覚」を行う場合)と[PAIR](二人組で「芋虫の錯覚」を行う場合)の大きく分けて二つの実験を行った。それぞれの実験で被験者は、[OPEN EYE](目を開けたとき)と[CLOSED EYE](目を閉じたとき)の条件で、

- [VISION-self]  
(注視する自分の指について回答)
- [VISION-other]  
(注視する相手の指について回答)
- [TACTILE-active-self]  
(触れる自分の指について回答)
- [TACTILE-active-other]  
(触れる相手の指について回答)
- [TACTILE-passive-self]  
(触れられる自分の指について回答)
- [TACTILE-passive-other]  
(触れられる相手の指について回答)

の場合について、対象の指が自分の指のように感じられるかを0(自分の指ではない)~10(自分の指である)の11段階の評価を行った。被験者は計14種類の条件に対してそれぞれ30秒間のタスクを行ない、条件下における指が、自分の指に感じられるかを紙面で回答した。この時、回答対象の指は自由に動かして良いものとした。



(図4) 実験手順



(図5) 実験結果

[SOLO]-[active-self] の条件下では被験者は自らの親指で自身の指に触れた。[PAIR] の条件下では、二人組の姿勢を作る時、お互いの利き手で「芋虫の錯覚」の姿勢を構成した。[PAIR]-[TACTILE] では、被験者自身の指とペアの相手の指をいずれの条件下においても同時に触れるようにした。また、[PAIR]-[CLOSED EYE]-[TACTILE-passive-other]の組み合わせについては、触れられる相手の側の接触について、目を閉じた状態で感知することが不可能なため、条件から除外した(図4)。

以上の結果を図5に示す。[SOLO]-[TACTILE-self]の結果に対して、(OPEN / CLOSED EYE)と(active / passive)の2要因について被験者内分散分析を行なったところ、主効果は得られなかった。また、[PAIR]-[TACTILE-self]の結果について(OPEN / CLOSED EYE)と(active / passive)の2要因について被験者内分散分析を行なったところ、(OPEN / CLOSED EYE)に関して有意( $p < 0.01$ )であった。さらに多重比較を行ったところ、個々の主効果は得られなかった。

#### 4. 考察

本稿の実験では、「芋虫の錯覚」の指を左右に交差する姿勢における自己感への影響の視触覚的な要因への関心からの検証を行なった。

実験結果からは、[SOLO]-[OPEN EYE-vision] (平均値: 5.2)の条件下では「芋虫の錯覚」の姿勢で指を注視することで、自らの指の自己感が減退するような傾向が平均的に確認できた。

[SOLO]-[OPEN EYE]-[TACTILE-active-self] (平均値: 6.4)の条件下においては、被験者自身が自らの指に触れることで、若干評価の値が上昇したが、自己感の減退傾向は残り、[SOLO]-[OPEN-EYE]-[TACTILE-passive-self] (平均値: 7.7) [SOLO]-[CLOSED-EYE]-[TACTILE-active-self] (平均値: 8) [SOLO]-[CLOSED-EYE]-[TACTILE-passive-self] (平均値: 8.8)の評価を見るに、[CLOSED-EYE]と[passive]の条件下においてその減退傾向は薄れ、自己感への評価が高まるような結果が得られた。この結果から、「芋虫の錯覚」においても、左右を交差する姿勢の視覚的な要因が自己感への影響を及ぼす傾向が確認された。

そして、[PAIR]-[TACTILE-active-self]及び、[PAIR]-[TACTILE-passive-self]の条件下においては、視覚的な要因の有無における指の自己感への影響が統計

的に有意な形で示唆された。この時は自分と相手の指の関係に関しての視覚的な要因が作用していると思われるが、一方で似た姿勢をとる「numbness illusion」の報告によれば、指の痺れに関しては目を閉じた時でも起こるとあり、指の痺れとその指の自己感の関連については改めて実験を計画し、考える必要がある。

[PAIR]-[TACTILE]-[active]、及び [PAIR]-[TACTILE]-[passive]の条件下では、[OPEN-EYE]-[active] (平均値: 6.5)、[OPEN-EYE]-[passive] (平均値: 7.7)、[CLOSED-EYE]-[active] (平均値: 9.4)、[CLOSED-EYE]-[passive] (平均値: 9.1)の結果を比較すると、特に被験者自身が自分の指に触れるときに、自身の指の自己感が減退する傾向が見られた。これは、自ら自身の指に触れることでより強い麻痺の感覚が誘発される「numbness illusion」の報告に近いものがある。また [PAIR]-[vision-other] (平均値: 2.8)の値に関して、[PAIR]-[OPEN-EYE]-[tactile-active-other] (平均値: 5.4)、[PAIR]-[tactile-active-other] (平均値: 5.8)と比較すると、触覚的な要因により、相手の指についての自己感が高まるように評価する傾向が平均的に確認できた。

以上の結果から「芋虫の錯覚」の左右の交差する姿勢において視覚的な要因が影響を及ぼしている可能性が高いことがわかった。また、本実験の [PAIR]-[TACTILE]-[active]/[passive]の条件下では、自ら触れることで指の麻痺する感覚が強まる「numbness illusion」の特徴と近い結果を持つことを確認した。一方で、その条件下における視覚的な要因や、相手の指に感じている自己感についてはまだ大きく検討の余地がある。加えて、被験者の感想で興味深かったのは、「芋虫の錯覚」を一人で行う条件下において、「自分の指かどうかと言われれば自分の指だが、変な感じは確かにする」や「自分の指じゃないというよりは、(交差部分の)指が独立しているような感じがする」という、自分の指が掌から切り離されつつも、しかし、依然としてその指に対する所有感、自己感の健在であるかのような反応だった。今後の課題としては、一人で「芋虫の錯覚」を行う時の分離感について、よりの確かな質問や指標を作るための実験を計画することがある。また、二人で行うタイプの「芋虫の錯覚」に関しても、「numbness illusion」を参照し、指の左右交差における視覚要因の影響をより丁寧に比較・検証していく。

## 文献

- [1] Hong, Sang Wook, et al. "The hand-reversal illusion revisited." *Frontiers in integrative neuroscience* 6 (2012): 83.
- [2] 佐藤優太郎・石原由貴・小鷹研理: 「蟹の錯覚」における主体感の変調」, 日本認知科学会第35回大会, 立命館大学, (2018.8)
- [3] Botvinick, Matthew, and Jonathan Cohen. "Rubber hands'feel'touch that eyes see." *Nature* 391.6669 (1998): 756.
- [4] <https://youtu.be/R6YIAwVbUTA>
- [5] Dieguez, Sebastian, et al. "Feeling numbness for someone else's finger." *Current Biology* 19.24 (2009): R1108-R1109.
- [6] Davies, Anne M. Aimola, and Rebekah C. White. "Touching my face with my supernumerary hand: A cheeky illusion." *Perception* 40.10 (2011): 1245-1247.