

# 第九回 多感覚研究会

2017年12月17, 18日 (日, 月)

熊本大学



## 会場

熊本大学 くすの木会館（黒髪北キャンパス）

（プログラム末尾にキャンパスマップを掲載しています）

## アクセス・宿泊

- 交通案内 » <http://www.kumamoto-u.ac.jp/campusjouhou/access>
- キャンパス位置図 » <http://www.kumamoto-u.ac.jp/campusjouhou>
- キャンパスマップ » <http://www.kumamoto-u.ac.jp/campusjouhou/kurokamikitaku>
- 熊本市内中心部「通町筋（とおりちょうすじ）」からバスで約10分・JR熊本駅よりバスで約25分
- 公共交通機関をご利用ください。お車でのご来場はできるだけご遠慮ください。
- 宿泊先は各自にて手配をお願いします。

## スケジュール

### 12月17日(日)

- 11:40- 受付開始
- 12:00-15:00 錯覚の大展覧会（五感の錯覚からわかる心のしくみ）  
13:00-13:30 錯覚の大展覧会・招待講演（竹内龍人先生）
- 15:30-16:30 チュートリアル講演（積山薫先生）
- 16:30-18:30 ポスター発表・デモ発表
- 19:30-21:30 懇親会（trattoria COCO 上乃裏通）

### 12月18日(月)

- 9:00- 受付開始
- 9:30-11:00 クロスモーダルデザインワークショップ
- 11:15-12:15 チュートリアル講演（鳴海拓志先生）
- 12:15-13:15 昼食
- 13:15-15:15 ポスター発表・デモ発表
- 15:15- 閉会挨拶

## 発表者／参加者へのご案内

- 参加費は無料です。
- お手荷物は各自で管理ください。
- ポスターボードのサイズは幅90cm×高さ180cmです。
- デモ発表では、机と電源がご利用いただけます。

## 懇親会

初日の研究会終了後に懇親会を開催します。

- 日時：12月17日(日) 19:30 - 21:30
- 会費：有職者5000円、学生3500円
- 会場：trattoria COCO 上乃裏通 <https://www.facebook.com/trattoriacoco/>  
（プログラム末尾にアクセスマップを掲載しています）

## チュートリアル講演

### 逆さの視野への知覚的順応：視覚運動学習を超えて

積山薫（京都大学）

日時：12月17日（日）15:30～16:30

目の網膜に映る像は上下左右が逆さなのに、なぜ我々は正立した視覚世界を経験するのか？ 哲学者デカルトによるこの古典的な問いは、20世紀の心理学者 Stratton によって「正立した視覚世界の知覚には逆転した網膜像が必要か？」という実証可能な問いに置き換えられた。Stratton 自身は、逆さメガネに慣れると視覚世界の逆転印象が消失する瞬間があることから、「網膜像の逆転は正立視の必要条件ではない」と結論したが、前世紀の内視法に基づく結論は、客観的データによっては裏づけられていなかった。講演者らは、主として左右反転メガネへの5週間程度の連続着用実験を重ね、また、身体表象という前世紀にはなかった概念を用いることにより、逆さの視野への適応過程において、行動適応（視覚運動学習）と知覚的順応の両方が生じることを示した。本講演では、これらの研究について紹介したい。

参考文献：Sekiyama et al. (2000) Nature, Sekiyama et al. (2012) Acta Psychologica



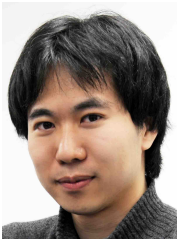
積山薫（せきやまかおる）。京都大学大学院総合生存学館教授。1980年早稲田大学教育学部卒業。1986年大阪市立大学大学院文学研究科単位取得退学。1995年博士（文学）取得。1986年大阪市立大学大学院文学研究科日本学術振興会特別研究員（PD）。1987年国際電気通信基礎技術研究所（ATR）視聴覚機構研究所研修研究員。1989年金沢大学文学部心理学教室助手。2000年公立ほこだて未来大学システム情報科学部教授。2006年熊本大学文学部教授。2017年5月より現職。

### 多感覚知覚が作り出すリアリティ

鳴海拓志（東京大学）

日時：12月18日（月）11:15～12:15

バーチャルリアリティ（VR）分野では視聴覚に留まらず触覚、嗅覚、味覚など幅広い感覚情報を提示する技術の研究がなされてきた。なかでも、昨今特に注目を集めているのが、感覚間の相互作用を利用して限られた感覚刺激提示から多様な五感を提示するクロスモーダルインタフェースである。本講演ではVR分野での研究を中心に触覚、味覚、嗅覚、空間知覚等に働きかけるクロスモーダルインタフェースの事例を紹介するとともに、こうしたインタフェースによる感覚・知覚の変化が人間の行動や情動、思考様式等に与える影響について検討した事例についても紹介し、多感覚知覚からリアリティが生じるメカニズムの解明と工学的応用に向けたVR活用の可能性について議論する。



鳴海拓志（なるみたくじ）。東京大学大学院情報理工学系研究科講師。2006年東京大学工学部システム創成学科卒業。2008年同大学大学院学際情報学府修了。2011年同大学院工学系研究科博士課程修了。博士（工学）。2011年より同大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻助教。2016年より現職。バーチャルリアリティ、五感インタフェース、人間拡張技術等の研究に取り組む。

## ポスター発表・デモ展示

1. Velvet hand 錯覚の生起要因に関する実験的検討 (日高聡太)
2. 触覚情報が両眼視野闘争下での視覚的意識に及ぼす影響 (小野未琴)
3. 情動と音韻の視聴覚統合における発達パターンの比較 (山本寿子)
4. 重力軸・身体軸の一致・不一致が視覚誘導性自己運動感覚(ベクション)の生起に及ぼす影響 (氏田武)
5. 幼児・児童期の子どもは拡張現実 (AR:augmented reality) 技術によって提示されたキャラクターをどのように認識するのか? (佐藤諒子)
6. 周波数の異なる聴覚刺激が視聴覚統合に与える影響: ダブルフラッシュ錯覚を用いた検討 (真砂裕)
7. 動画像の大きさ選好に関わる要因 (原澤賢充)
8. 樹脂表面の質感評価における視触覚情報統合様式の検討 (藤原大志)
9. ヒトにおけるチンパンジーの情動表現に対する多感覚知覚 (川瀬茉莉奈)
10. 日本語母語乳児における発話者への注視パタンの発達的变化 (氏家悠太)
11. さわり心地に対する快・不快臭の効果 (大塚由美子)
12. 足刺激がベクションにおよぼす影響 (玉田靖明)
13. スナネズミをモデルとしたダブルフラッシュ錯覚の研究 (伊藤優樹)
14. Effects of the first-person perspective on height perception and sense of self during full-body illusion (東井千春)
15. 操作主体感が視覚処理に与える影響 (中島亮一)
16. 三色覚者と二色覚者の色-温度関連づけ (森優希)
17. 多感覚コンテンツの音情報から生成した振動の高次感性促進効果 (崔正烈)
18. 快適な温かさだと明るい色の商品を欲しくなる: 温度と色の明るさの相互作用が消費者行動に及ぼす影響 (元木康介)
19. 身体近傍空間表現の自他共有 (寺本涉)
20. ボルダリングにおける呈示方法がオブザベーションに与える影響について (杉 卓洋)
21. マインドフルネス瞑想の視聴覚統合への影響 (北川智利)
22. 咀嚼筋電音フィードバックによる食質感の変容- 高齢者による検討- (藤崎和香)
23. ○ ベクションとはなんだ!? (小川将樹)
24. ○ 誇張した咀嚼運動の映像提示による食感知覚操作の検討 (鈴木佑司)
25. ● 遅延聴覚フィードバックへの順応に伴う知覚促進の神経相関 (菅野禎盛)
26. ● 使えるゴム手は私の手-機能性によるラバーハンドイリュージョンの促進- (平本亮介)
27. ● 可動式ミラーボックスによる手の移動速度感覚の変調 (石原由貴)
28. ● ロボティクス・ハプティクス技術による錯覚提示 (原正之)
29. ● 空中像のCGキャラクタの動きによる 擬似触覚提示手法の評価 (大里柚衣)

### ポスター発表及びデモ発表の推奨在籍時間

奇数番号: 12月17日(日) 16:30-17:30 / 12月18日(月) 14:15-15:15  
 偶数番号: 12月17日(日) 17:30-18:30 / 12月18日(月) 13:15-14:15

# 第14回クロスモーダルデザインワークショップ

## 「多感覚知覚と機械学習」

12月18日(月) 9:30~11:00

多感覚の相互作用に着目し、目で見たり、耳で聞いたり、手で触ったりといった感覚を組み合わせることで、それぞれの感覚の情報だけでは得られない、全く新しい体験が得られます。そうした新しい方法論による体験の作り方は、ものづくりやサービスデザインに活かすことができます。

第14回クロスモーダルデザインWSは、「多感覚知覚と機械学習」をテーマに、多感覚知覚を理解して活用するために機械学習がどのように活用できるのかについて議論します。機械学習を活用したデータ駆動型のアプローチによって、複雑な知覚や認知を扱えることを示す事例が現れ始めています。本WSでは、多様な触覚を扱う熊本大学の嵯峨智先生と、視覚からの質感認知を扱うNTTコミュニケーション科学基礎研究所の澤山正貴さまをお招きし、それぞれの取り組みについてご紹介いただくとともに、パネルディスカッションをおこないます。

### タイムテーブル

9:30-9:40	クロスモーダルデザインワークショップのご紹介 / 鳴海 拓志 (東京大学)
9:40-10:10	講演1: 触覚情報と機械学習 / 嵯峨 智 (熊本大学)
10:10-10:40	講演2: 生物の質感認知機構を明らかにするためのデータ駆動型アプローチ / 澤山 正貴 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所)
10:40-11:00	パネルディスカッション「多感覚知覚と機械学習」&質疑応答 司会: 鳴海 拓志 (東京大学) / パネリスト: 嵯峨 智, 澤山 正貴

### 講演1: 触覚情報と機械学習

機械学習でなんでも実現される今日このごろ、触覚情報も機械学習してみたくなりました。今回は、そもそも触覚情報ってなんだろうというところからはじまり、触覚情報にふさわしい情報を考える手段として機械学習を利用してみたい、機械学習につかえるような触覚情報ってどうやって集めるのよっていうところから、触覚情報収集システムの話をしてみます。このような考え方は、現象自体をうまくパターン認識の枠組みにのせられれば、多感覚知覚の理解の一助になると考えています。

**講演者略歴** 嵯峨 智 (さが さとし)。1998年、東京大学 工学部 計数工学科卒業。2000年、同修士課程修了。2000年から2004年まで、セコム株式会社にて研究員として在籍。2007年、東京大学大学院 情報理工学研究所 博士後期課程終了、博士(情報理工学)。2007年から東北大学 工学研究科 助教、2008年4月から同大学 情報科学研究科 助教、2012年4月より6月までマサチューセッツ工科大学客員助教兼任。2013年5月より筑波大学 システム情報系 准教授、2017年10月より熊本大学 大学院先端科学研究部 准教授、現在に至る。力覚教示、触覚センサ、触覚ディスプレイをはじめとした、人間中心の触覚インタフェースに関する研究に従事。日本バーチャルリアリティ学術奨励賞、Emerald Literati Network Outstanding Paper Award など、各賞受賞。情報処理学会、日本VR学会、計測自動制御学会、IEEE 各会員。

### 講演2: 生物の質感認知機構を明らかにするためのデータ駆動型アプローチ

ヒトや動物の知覚・認知科学研究では、物理的な線分の長さに対する知覚的な長さを測定するような、物理次元と直接対応する知覚次元の存在を仮定した検討が古典的には行われてきた。しかし、質感認知研究に代表されるように、多次元の物理現象から引き起こされる多様で複雑な認知の内的過程にも、近年多くの関心が集まっている。本講演では、生物の質感認知における入出力関係の複雑さを読み解くために、データ駆動型アプローチを用いて検討した著者らの近年の研究を紹介する。

**講演者略歴** 澤山 正貴 (さわやま まさたか)。NTT コミュニケーション科学基礎研究所人間情報研究部感覚表現研究グループ・研究員。2013年千葉大学大学院融合科学研究科情報科学専攻修了。博士(学術)。2013年NTT コミュニケーション科学基礎研究所にてリサーチ・アソシエイトとして勤務。2016年より現職。専門は心理物理学。現在は特に質感認知科学研究に従事している。

企画 URCF クロスモーダルデザイン WG <http://crossmodal-design.tumblr.com/>  
共催 多感覚研究会 / 後援 超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム (URCF)  
お問い合わせ: クロスモーダル WG 幹事 鳴海拓志 narumi [at] cyber.t.u-tokyo.ac.jp

## ポスター発表・デモ展示要旨

### 1. Velvet hand 錯覚の生起要因に関する実験的検討

日高聡太 (立教大学)・鈴木陽介 (立教大学)・北川智利 (吉賀心理学研究所)

垂直に配置した2本の細い棒を手で擦ると、滑らかな感触が生じる。この Velvet hand 錯覚の生起には動きと圧覚の情報が寄与すると考えられてきた。本研究ではテクスチャおよびマスキングが錯覚に及ぼす効果を検討した。棒に貼付したやすりの粒度が粗くなるほど粗さの印象が強くなるが錯覚は弱くなった。両者で心理物理関数の傾きが異なったため、動きと圧覚の情報も錯覚の生起に重要だと考えられた。また、錯覚が生起する場面では、手における振動の検出成績が低下し、低下の度合いと錯覚の強度が正の相関を示した。余分なテクスチャのない場面で動きと圧覚の情報が手における触知覚を抑制することで、錯覚が生起することが示唆された。

### 2. 触覚情報が両眼視野闘争下での視覚的意識に及ぼす影響

小野未琴 (九州大学)

本研究は視触覚刺激に人工芝とバスマットを用いて、触覚情報が両眼視野闘争下での視覚的意識に及ぼす影響を検討した。両眼視野闘争中、知覚が優位である視覚刺激のキー押ししている時間 (優位時間) を測定した。触覚刺激条件は、視覚刺激に対し一致条件、不一致条件、ニュートラル (何も触らない) 条件の3条件であった。結果、一致条件の優位時間が不一致条件、ニュートラル条件の優位時間より有意に長くなり、ニュートラル条件の優位時間が不一致条件の優位時間より有意に短くなった。この結果は、触覚刺激によって両眼視野闘争下での視覚的意識が促進・抑制されることを示唆し、視触覚間の触印象の相互作用によって生じた可能性がある。

### 3. 情動と音韻の視聴覚統合における発達パターンの比較

山本寿子 (東京女子大学大学院), 河原美彩子 (東京女子大学大学院), 田中章浩 (東京女子大学)

対面コミュニケーションでは、相手が表出した情動情報と音韻情報を適切に知覚することが重要である。情動は表情と情動音声、音韻は声と唇の動きをもとに、ともに多感覚的に知覚される。本研究では、これらの多感覚知覚の様式の発達パターンに共通点が見られるかを、5-12歳児と成人を対象に調べた。その結果、情動判断では児童期に視覚情報に対する重みづけが減少する一方で、音韻知覚では児童期以降に視覚情報を重視するようになることが示された。また、情動判断において、成人では養育経験によって視覚情報の重みづけに違いがみられた。以上の結果は、情動と音韻の知覚が異なった統合メカニズムを基盤としている可能性を示唆している。

### 4. 重力軸・身体軸の一致・不一致が視覚誘導性自己運動感覚 (ベクション) の生起に及ぼす影響

氏田武 (新潟国際情報大学), 小山田圭佑 (新潟大学), 伊村知子 (新潟国際情報大学), 白井述 (新潟大学)

Kano (1991) は観察者の身体軸が重力軸と平行になる姿勢 (座位) と直行する姿勢 (仰臥位) で、ベクションの潜時が変化することを報告したが、観察者の脚の配置、潜時の測定法、視覚刺激提示領域の縦横比が2姿勢間で異なり、それらの差異が交絡要因となった可能性がある。それらの交絡要因を統制した追試の結果、立位 (重力・身体軸が平行) では、仰臥位 (重力・身体軸が直行) よりベクションの潜時が有意に短かく、また立位、仰臥位ともに、網膜座標系における上下方向のベクションは前後方向のベクションよりも潜時が有

意に短かった。この結果は Kano(1991) とは一致せず、交絡要因の除去による効果だと思われる。

### 5. 幼児・児童期の子どもは拡張現実 (AR:augmented reality) 技術によって提示されたキャラクターをどのように認識するのか?

佐藤諒子 (新潟国際情報大学), 伊村知子 (新潟国際情報大学), 白井述 (新潟大学)

AR 技術によって提示されたキャラクターの存在が、5-10 歳児 (N = 72) の行動に与える影響を検討した。実験前に、実験室の中に肉眼では観察できないが、タブレット端末のカメラ越し (あるいはテレビ画面越し) には姿を確認できるキャラクターの存在を提示される AR 群 (あるいは TV 群) と、キャラクターの存在が示唆されない統制群の3群に参加児を分けた。その後参加児は、実験室で3分間、一人きりでゲーム課題に取り組んだ。その結果、AR 群、TV 群では統制群に比べ、課題中に実験室のドアを開けて外部の様子を確認する行動が増加した。AR 技術や TV 画面によるキャラクターの存在の示唆が、子どもの行動に影響する可能性を示す。

### 6. 周波数の異なる聴覚刺激が視聴覚統合に与える影響: ダブルフラッシュ錯覚を用いた検討

真砂裕 (同志社大学), 古山貴文 (同志社大学), 飛龍志津子 (同志社大学), 小林耕太 (同志社大学)

視覚情報と聴覚情報が統合する際に生じる錯覚があり、ダブルフラッシュ錯覚と呼ばれている。この現象は、視覚刺激1回と聴覚刺激2回を同時に提示した時に、聴覚刺激の影響によって視覚刺激が2回と知覚される現象である (Shams et al 2000)。ダブルフラッシュ錯覚がどのような刺激で生じるかを確かめることで、視聴覚統合のメカニズムが明らかになると考える。本研究では、第1音と第2音で周波数の異なるトーンバーストを視覚刺激と同時に提示した際に錯覚の生じる割合が変わるかを検討した。実験の結果、第一音と第二音で周波数の差がある場合にダブルフラッシュ錯覚が生じにくくなり、視聴覚統合の際に聴覚刺激の周波数が影響していることが示唆された。

### 7. 動画像の大きさ選好に関わる要因

原澤賢充・澤島康仁・小峯一晃 (NHK)

高精細動画像の表示画角の大きさの選好に関係する要因について考察した。8K 解像度の動画像100種を85インチディスプレイ (190×106cm) に表示し80cmの視距離で観察したときの画面上での動画像の拡大率 (25~100%) についての選好を心理物理学的方法で測定した。同様の画像をPCディスプレイに表示し、主たる被写体と思われる領域とその実世界での大きさを回答させた。結果、選好される表示画角は主たる被写体の大きさについての指標と強く相関することが示された。また、動画像の印象をSD法によって評価したところ、運動や空間に関連する因子との相関も見られた。

### 8. 樹脂表面の質感評価における視触覚情報統合様式の検討

藤原大志 (関西学院大学), 竹本敦 (関西学院大学), 谿雄祐 (関西学院大学), 飛谷謙介 (関西学院大学), 長田典子 (関西学院大学)

合成樹脂成型物表面 (シボ) の質感に着目し、質感認知における視覚と触覚の情報統合様式を検討した。視覚と触覚、加えてクロスモダリティ (視触覚) それぞれの条件下で主観評価実験を行い、重回帰分析を行った。AICを用いて、交互作

用項を追加する前後で比較を行ったところ、一部のシボにおいて、交互作用項を追加することによる回帰式の改善が確認された。また、評価項目ごとに比較検討したところ、AICの増減は評価項目により異なることが確認された。この結果は、人が質感認知において、評価する項目により、異なる様式で情報統合を行っていることを示唆している。さらに、本発表では視触覚情報統合における個人差の要因について考察する。

### 9. ヒトにおけるチンパンジーの情動表現に対する多感覚知覚

川瀬美里奈 (北海道大学)、足立幾磨 (京都大学)、田中章浩 (東京女子大学)

本研究ではヒトがヒトおよびチンパンジーの顔と声からの情動表現を多感覚的に知覚するかを検討した。実験では顔と声の情動が一致/不一致の情動表現を実験参加者(ヒト)に呈示し、声の情動を無視して、顔の表情を回答するよう求めた。チンパンジーの顔単独呈示時の正答率の高低群別に一致性効果を検討した結果、高群でのみヒトに加えてチンパンジーの情動表現に対しても一致性効果が見られた。視線計測の結果、ヒトの顔は情動によらず目領域を注視する一方、チンパンジーのポジティブ顔では口領域も同程度に注視することがわかった。以上の結果は、異種の顔の表情が知覚できるヒトのみ、異種の情動を多感覚的に知覚することを示唆している。

### 10. 日本語母語乳児における発話者への注視パタンの発達的变化

氏家悠太 (中央大学)、金沢創 (日本女子大学)、山口真美 (中央大学)

乳児の言語獲得では、生後1年未満の間に、発話者の目から口元へ注視パターンが変化することが英語母語の乳児で報告されている (Lewkowicz & Hansen-Tift, 2011)。本研究では、日本語母語の乳児 (生後5-8ヶ月児) を対象に、発話者への注視パタンの発達的变化を検討した。実験では、音声と口の動きが一致した刺激と不一致の刺激 (McGurk 刺激) を使用し、アイトラッカー (X-120, tobii 製) を用いて、刺激観察中の乳児の注視行動を測定した。AOIは3領域 (顔全体、目、口) を設定し、発話者の顔への注視時間をもとに各 AOI の注視時間を算出して、比較を行った。本発表では、月齢ごとの各 AOI の分析結果を報告し、眼球運動から推測される視覚的注意の動きについて議論する。

### 11. さわり心地に対する快・不快臭の効果

大塚由美子 (愛媛大学)、岡本瑞希 (愛媛大学)

本研究では、3種類の異なる粗さの木片表面のさわり心地に快・不快臭が影響する可能性を検討した。実験では目隠しをした参加者に対して3種類の香料または無臭の嗅覚刺激とともに触刺激を提示した。参加者はニオイの評価 (快・不快・無臭) の後に触刺激のさわり心地 (滑らか~粗い) を評価した。実験の結果、木片表面の粗さに関わらず、ニオイの種類によって触刺激の評価が変化することが示された。3種類の香料のうち心地よいと評価された香料の条件では無臭条件と比較して触刺激がより滑らかであると評価され、不快であると評価された香料の条件では触刺激がより粗いと評価された。

### 12. 足刺激がベクションにおよぼす影響

玉田靖明 (北九州市立大学)

足部への刺激呈示が視覚誘導性自己運動知覚 (ベクション) におよぼす効果について検討した。観察者の前進移動を模擬

したオブジェクフローに、足刺激を加えたときに生じるベクションの強さ (潜時、持続時間、主観的強度) を測定した。実験1では、足裏に振動を呈示した。その結果、足裏振動を付加してもベクションの強さは変わらなかった。実験2では、つま先から踵の方向に水流を呈示した。その結果、足水流を付加することでベクションの持続時間が有意に増加した。以上の結果から、強いベクションを駆動するためには、身体の移動方向に関する情報が足と視覚の間で一致していることが重要であると考えられる。

### 13. スナネズミをモデルとしたダブルフラッシュ錯覚の研究

伊藤優樹 (同志社大学)、佐藤涼 (同志社大学)、飛龍志津子 (同志社大学)、小林耕太 (同志社大学)

ヒトを対象に感覚統合によって引き起こされる様々な錯覚現象が研究されてきた。しかし、他の動物においてそのような錯覚が生じるかは殆ど分かっていない。本研究では、新規物体探索を用いてダブルフラッシュ錯覚がスナネズミで起きるかどうかを調べた。スナネズミが自由に探索できる環境にオブジェクトを設置した。馴化試行ではオブジェクト内部に設置した LED から光1回と、フィールド上部のスピーカーから探索音2回を同期させず、テスト試行では同期させて提示し、物体への探索時間を比較した。その結果、探索時間が馴化試行よりもテスト試行の方が有意に増加しており、ダブルフラッシュ錯覚がスナネズミにおいて生じている可能性が示唆された。

### 14. Effects of the first-person perspective on height perception and sense of self during full-body illusion

東井千春 (お茶の水女子大学)、石口彰 (お茶の水女子大学)

私たちは、自分の身体は自分のものであり、自由自在に動かすことができる、と当たり前になっている。この感覚=身体的自己意識 (bodily self-consciousness) を構成する要素として、多感覚統合、見た目の整合性、一人称視点、の3要素があることが、身体錯覚実験によって示されている。その中でも一人称視点に着目し、自己身体を含む外界の知覚に対する影響を検討した。今回は、Oculus Rift による全身錯覚を用いて、身体表象を用いない新たなセットアップで検証を行った。

### 15. 操作主体感が視覚処理に与える影響

中島亮一 (東京大学)

オブジェクトに対する操作主体感 (自分がそれを動かしている主体だという感覚) が、視覚処理に与える影響を検討した。実験参加者は、画面中央に呈示される円刺激を予め指示された方向 (左右) に動かす試行を繰り返した。ブロックごとに、円刺激が90%の確率で (高主体感刺激)、または50%の確率で (低主体感刺激) 操作方向へ動いた。課題の途中、たまに円が動かず、画面の左右に T と L の文字が瞬間呈示され、T の向き判断を行う試行が混ざっていた。円刺激の操作主体感評定値が高かったブロックでのみ、円刺激を動かそうとした位置に T が呈示された場合の向き判断成績が高くなった。つまり、オブジェクトに対する操作主体感が視覚処理を変容させる。

### 16. 三色覚者と二色覚者の色-温度関連づけ

森優希 (九州大学)、平松千尋 (九州大学)

色と見た目の温度には心理学的な対応があることは広く知られているが、色覚の多様性がどのような影響を与えるのかについてはまだ明らかになっていない。本研究の目的は、三色覚とは異なる多様な色覚をもつ人がどのような要因によって色-温度関連づけを形成するのかを明らかにすることである。

実験では、5色相4トーンの色紙20枚を用意し、実験参加者には、190通りの組み合わせの色紙2枚のうち、見た目により温かいと感じる1枚を選択させ、選択された回数を見た目の「温かさ」とした。その結果、二色覚者の色-温度関連づけに多数派である三色覚者によって形成された色-温度関連づけの文化が影響を与えている可能性が示唆された。

### 17. 多感覚コンテンツの音情報から生成した振動の高次感性促進効果

崔正烈・阿部翔太・坂本修一・鈴木陽一・行場次朗(東北大学)

我々は、臨場感と迫真性を評価指標として、提示するマルチモーダル感覚情報の特性と表出する高次感性の関係について検討を行い、全身振動情報が高次感性に重要な役割を果たすことを示した。しかし、多感覚コンテンツのほとんどは視聴覚情報のみで構成されており、振動情報の取得は比較的困難である。本研究では、視聴覚コンテンツの音情報から全身振動情報(ViLA: vibration from low-frequency audio signal)を生成する手法を提案し、構築した振動情報が高次感性評価にどのような影響を及ぼすかを検討した。その結果、多感覚コンテンツの体験中および体験後ともに、構築した振動刺激の提示により実測振動と同様の印象強度が得られることが示された。

### 18. 快適な温かさだと明るい色の商品を欲しくなる：温度と色の明るさの相互作用が消費者行動に及ぼす影響

元木康介(東北大学)

消費者は、温度感覚と色の明るさを同時に経験している。例えば、温かい店内で明るい色の商品を買うか考える。本研究では、温度感と色の明るさが連合し、それが消費者行動に影響していることを明らかにした。温かさは冷たさと比べて、より明るい色と連合していた(研究1)。温かさを感じていると、より明るい色の商品を見ていた(研究2)。温かいと明るい色の商品を好むという直接的な関係はなかったが(研究3)、温かさを快適だと感じていると、明るい色の商品の買いたさが増していた(研究4)。本研究の結果から、温かさを感じていると消費者は明るい色の商品を見て、さらに快適な温かさだとその購買意欲にまで影響することが示唆された。

### 19. 身体近傍空間表現の自他共有

寺本涉(熊本大学)

身体近傍空間を表現するサルの視触覚ニューロンの中には、自己の身体近傍空間のみならず他者の身体近傍空間にも応答するものがある。本研究ではこの身体近傍空間の自他共有をヒトの行動レベルで調べた。被験者の課題は、自身の手近傍または遠方で視覚刺激が接近または遠離運動している間に、手に提示される触覚標的を素早く検出することであった。その結果、1人で課題を行う時には、手近傍で視覚刺激が接近運動するときに素早く標的が検出された。一方、向かい合う他者とともに課題を行う時には、他者の手近傍で視覚刺激が接近運動するときにも標的が素早く検出された。これは自己と他者間で身体近傍空間表現が共有されていることを示している。

### 20. ボルダリングにおける呈示方法がオブザベーションに与える影響について

杉 卓洋(首都大学東京)

本研究は、ボルダリングのオブザベーションにおけるクライマーの記憶特性について調べた。実際に登る前にコースを観察し、どのように登るのかをイメージすることをオブザベーションという。近年、オブザベーションによる記憶能力とク

ライミング能力の関係について調べられている。Pezzulo et al.(2010)はクライミング能力の高いクライマーほど実行可能な動き(ムーブ)の幅が広く、動作イメージが可能となるため記憶成績も高いことが示されている。本研究は、この動作イメージに必要な視覚的情報が何かを調べるために、モニターによる呈示がオブザベーションに与える影響を検討した。その結果、コースを構成する手がかり足がかりの呈示時間を1.5秒に設定した条件では、モニターによるコース難易度による差が生じなかった。この結果から、動作イメージの生起に関して、呈示時間と実行情報に関わっていることが示唆された。

### 21. マインドフルネス瞑想の視聴覚統合への影響

北川智利(NTTコミュニケーション科学基礎研究所, 吉賀心理学研究所), 藤野正寛(京都大学), 井上ウイマラ(高野山大学), 野村理朗(京都大学), 大石悠貴(NTTコミュニケーション科学基礎研究所)

マインドフルネス瞑想は、自動的な解釈・判断に気づき、それらを手放して物事をありのままに捉えられるよう促進する。このことは認知的あるいは情動的なことについて言われてきた。しかし、マインドフルネス瞑想が今この瞬間の知覚体験を重視していること、そして瞑想中には、知覚体験が変化することを考慮すると、マインドフルネス瞑想が知覚的な解釈にも影響する可能性が考えられる。本研究では、マインドフルネス瞑想(集中瞑想と洞察瞑想)が視聴覚統合にどのような影響を与えるかを検討した。その結果、洞察瞑想を体験した後は、視聴覚統合が弱まる可能性が示された。この結果は、マインドフルネス瞑想が知覚レベルにも影響を与えることを示唆する。

### 22. 咀嚼筋電音フィードバックによる食質感の変容- 高齢者による検討-

藤崎和香・井野秀一・遠藤博史(産業技術総合研究所)

「ザクザク」「シャキシャキ」といった食べ物の質感知覚には、「食べる」という能動的な動作によってもたらされる感覚フィードバックの情報が大きく貢献している。我々は咬筋の筋電を利用した咀嚼筋電音フィードバックを用いて音による錯覚を生じさせ、介護食の「噛みごたえ」や「食べている実感」などを向上させることに成功した(Endo et al., 2016, Physiology & Behavior)。しかし、上述の研究では、一般成人を被験者としていたため、高齢者でも同様の効果が得られるのかが不明であった。本研究では、健康な高齢者30名(66-75歳)について、咀嚼筋電音フィードバックによって食感改善がみられるかを検討した。その結果、高齢者であっても、噛みごたえや食べている実感が変容し、非高齢者と同様の結果が得られた。またきざみ食の方がペースト食よりもやや大きな効果が得られた。

### 23. ○ ベクシオンとはなんだ!?

小川将樹, 吉永崇, 徳永康祐, 妹尾武治(九州大学)

視覚駆動性自己移動感覚、ベクシオンが簡単に感じられるスマートフォンアプリを紹介します。

### 24. ○ 誇張した咀嚼運動の映像提示による食感知覚操作の検討

鈴木佑司(東京大学), 鳴海拓志(東京大学), 吉田成朗(東京大学), 谷川智洋(東京大学), 廣瀬通孝(東京大学)

本研究では、咀嚼時にあご先の運動に合わせて顔輪郭を変形させ提示することにより食感を変化させる手法の構築を目指す。開口時、顔輪郭に縦/横方向に拡大/縮小変形を施した映



像を提示し咀嚼させたところ、横縮小条件においてより硬く感じる傾向がみられた。実際に自分が咀嚼する顔を見る機会は通常みられない。そのため、アニメや漫画といったサブカルチャーにおけるキャラクターの横方向の咀嚼運動を誇張した食事シーンなど、個々が持つ咀嚼運動に対するイメージが影響を与えることが考えられる。このような横方向に誇張した咀嚼運動の映像から食感を想起し、自己が感じる食感に反映させている可能性について議論する。

## 25. ● 遅延聴覚フィードバックへの順応に伴う知覚促進の神経相関

菅野禎盛 (九州産業大学), イェルーンステケレンブルフ (ティルブルフ大学), フロウケテスキッパー (ティルブルフ大学), ジョンフローメン (ティルブルフ大学)

動作に伴う遅延した感覚フィードバックをしばらく体験すると、同時性知覚の変化により、遅延を知覚しにくくなる方向へ順応が生じることが知られている(時間的再校正)。著者らによる最近の研究により、遅延聴覚フィードバック (delayed auditory feedback: DAF) に順応することで、その聴覚フィードバックに対する単純反応時間が短縮されることが示された。本研究では、この反応時間の短縮がどのような脳内処理過程に対応しているのかを脳波測定 (electroencephalography: EEG) により検討することを目的とした。

## 26. ● 使えるゴム手は私の手 -機能性によるラバーハンドイリュージョンの促進-

平本亮介 (広島大学), 金山範明 (広島大学), 中尾敬 (広島大学), 宮谷真人 (広島大学)

実際の手による運動と同期して動くゴム製の手は自己身体として認識される。身体外部の物体を自己の身体認識に取り込むこの錯覚現象は、ラバーハンドイリュージョンと呼ばれる。近年、外部物体がいかに使えるかという「機能性」が、身体認識変容の生起に重要な役割を果たすとする仮説が提唱されている。そこで、ラバーハンドイリュージョンを誘発する課題時に、報酬獲得をゴム製の手を通じて行うことで機能性をゴム製の手に付与し、その影響を検討した。その結果、人は自己にとってより「使える」ゴム製の手を、強く自己の身体認識に取り込む傾向をもつことが示唆された。

## 27. ● 可動式ミラーボックスによる手の移動速度感覚の変調

石原由貴 (名古屋市立大学), 小鷹研理 (名古屋市立大学)

Mirror Visual Feedback では鏡面手前側の手を動かすことによって、鏡に隠された手の運動感覚が誘発される。これには1) 虚像の視覚的影響2) 鏡面手前側の手を動かすことによる inter-limb coupling の影響が大きく関わっているとされる。本研究では1) の視覚的影響の程度を確かめるため、鏡と隠された手の台が自動で移動する2) の影響を受けない装置を用意した。虚像と隠された手とが矛盾した動きを取る際の隠された手の移動速度を回答してもらったところ、隠されている手の移動感覚は虚像に強く影響を受けること、手を虚像として鏡に映し出さない場合にも一定の条件下で移動感覚が誘発されることが分かった。

## 28. ● ロボティクス・ハプティクス技術による錯覚提示

原正之 (埼玉大学)・金山範明 (広島大学)・高崎正也 (埼玉大学)

近年のバーチャルリアリティ技術の急速な発展により、実験心理学や認知神経科学などの分野でも、3D グラフィックスやヘッドマウントディスプレイなどを用いてソフトウェア的に視覚情報を操作する実験が行われている。視覚情報の操作に加えて触覚提示や物理的なインタラクションをコンピュータ制御できれば、マルチモーダルな研究の促進が可能になるが、それには別途専用のハードウェアを用意する必要があるため、触覚/力覚操作は未だ手動で行うのが一般的である。本発表では、錯覚研究に組み込めると考えられるロボティクス・ハプティクス技術について説明するとともに、実際にこれらの技術を用いて行った錯覚研究についていくつか紹介する。

## 29. ● 空中像のCGキャラクタの動きによる擬似触覚提示手法の評価

大里柚衣 (電気通信大学), 小泉直也 (電気通信大学, JST さきがけ)

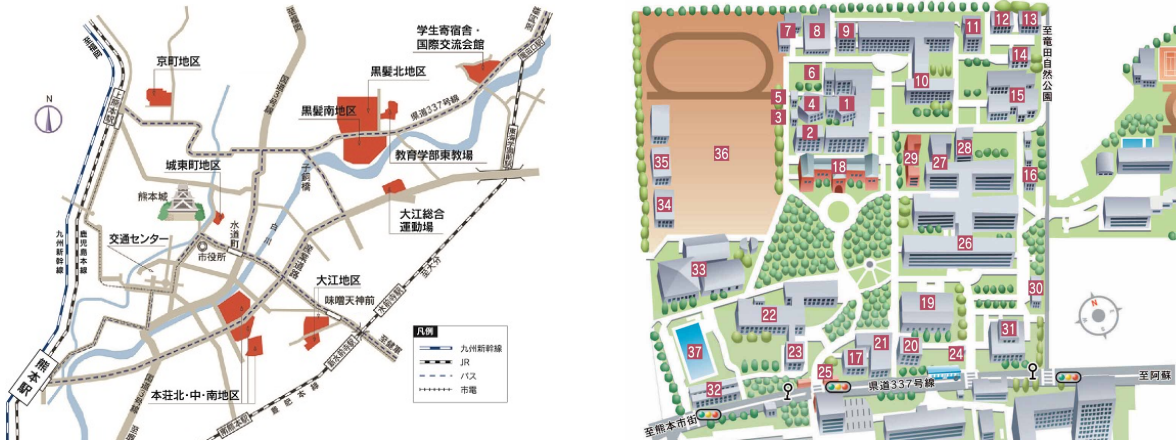
本研究では、空中像による視覚提示と小型ロボットによる触覚提示を合わせた擬似触覚の評価を行った。小型ロボットに力を加えているように見えるCGキャラクタの映像を設計し、それを見せながら触覚を提示した。この時の空中像の動きによる視覚と小型ロボットが提示する力覚の感覚間相互作用を評価した。その結果、CGキャラクタの動作表現による視覚提示によって、振動のみの力覚提示にも関わらず、知覚する力覚方向を変えられることが示唆された。

## 錯覚の大展覧会 協力者一覧

招待講演：竹内龍人先生

展示協力 (順不同)：田中章浩先生 (東京女子大学)・山本寿子先生 (東京女子大学)・菅野禎盛先生 (九州産業大学)・藤崎和香先生 (産業技術総合研究所)・平本亮介先生 (広島大学)・金山範明先生 (広島大学)・中尾敬先生 (広島大学)・宮谷真人先生 (広島大学)・和田有史先生 (立命館大学)・高橋康介先生 (中京大学)・妹尾武治先生 (九州大学)・小川将樹先生 (九州大学)・北川智利先生 (吉賀心理学研究所)・原正之先生 (埼玉大学)・大里柚衣先生 (電気通信大学)・寺本渉先生 (熊本大学)・嵯峨智先生 (熊本大学)・日高聡太先生 (立教大学)・小泉直也先生 (電気通信大学)・JST さきがけ)・澤山正貴先生 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所)・NTT コミュニケーション科学基礎研究所様

## 熊本大学 黒髪北キャンパス 案内図



会場 熊本大学 黒髪北キャンパス くすの木会館 (15 番の建物)  
 交通アクセス <http://www.kumamoto-u.ac.jp/campusjouhou/access>

## 懇親会会場アクセスマップ



**trattoria COCO 上乃裏通**  
 〒 860-0845 熊本県熊本市中央区上通町 11-18 Tel: 096-326-3733  
 ウェブ » <https://www.facebook.com/trattoriacoco/>  
 マップ » <https://goo.gl/maps/st7YRpx9r172>  
 最寄り駅：熊本市電 通町筋電停 徒歩 5 分

共催・併催

熊本大学人文社会科学系国際共同研究拠点  
URCF クロスモーダル WG

助成

日本基礎心理学会研究活動助成  
日本視覚学会研究集会助成  
熊本大学文学会

多感覚研究会ホームページ

<https://sites.google.com/site/multisensejapan/>

お問い合わせ先

[multisense.japan@gmail.com](mailto:multisense.japan@gmail.com)

第九回多感覚研究会世話人会

**世話人 (五十音順)**

金山範明 (広島大学)

北川智利 (吉賀心理学研究所)

杉田陽一 (早稲田大学)

高木幸子 (常磐大学)

高橋康介 (中京大学)

田中章浩 (東京女子大学)

寺本渉 (熊本大学)

藤崎和香 (産業技術総合研究所)

和田有史 (立命館大学)