

平成 26 年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 新学術領域研究（研究領域提案型） 4. 研究期間 平成 25 年度～平成 29 年度
5. 課題番号

2	5	1	1	8	0	0	9
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 共感性の神経回路基盤の解明

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
5 0 4 2 0 4 6 9	コマイ ショウジ 駒井 章治	バイオサイエンス研究科	准教授

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
1 0 2 6 2 5 5 2	イケダ カズシ 池田 和司	情報科学研究科	教授

9. 研究実績の概要

共感性の神経回路基盤の解明を目指し、一連の共感行動に関連した神経活動を同定する目的で、行動を小さなピースに分解し、同行動ピースと関連する神経活動の同定を試みている。まず初めに「共感行動」という一連の行動を小さなモーションに分解するために、コンピュータビジョンを用いて動物の特徴量を自動的に、且つ客観的に同定し、これを統計学的にカテゴリー化した。共感行動の中でも最もプリミティブであると考えられる「情動伝染」を手始めに分割を試みた。マウスを用いて、情動伝染活動中の活動をビデオカメラで捉え、多く平面上で活動するマウスの活動をトラッキングにより同定し、重心の移動、体長（体幹の伸縮）、首の向きを主な特徴量として数値化を行った。これをノンパラメトリックベイズ法によりモデルを推定することにより、事前定義されていない行動を検出することが可能であることが明らかとなった。このことは「共感行動」という多くの未知のモーションが含まれる一連の行動を分解することに有効であり、今後の神経活動との関連を検討するために非常に有効であることが示唆される。

ネズミは四足動物であるので、比較的平面上での活動が多く、情報からの撮影で多くの情報を得ることができた。しかし、この先トリヤイス、サルやヒトの行動を同様に評価することを考えると、やはり3次元空間の中で特徴量抽出する手法を検討せざるを得ない。違う種間で共通の「共感行動」について議論をする必要が有るためである。そこで、3次元空間の中で動物行動の特徴量を抽出し、これをカテゴリー化するためにCHLAC法を用いた特徴量抽出を試み、その後注目すべき部分に絞っていくという一連の解析の流れを検討した。

10. キーワード

- | | | | |
|------------|----------------|---------|----------|
| (1) 行動解析 | (2) コンピュータビジョン | (3) 共感性 | (4) 社会行動 |
| (5) 神経回路解析 | (6) | (7) | (8) |

11. 現在までの進捗状況

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

共感性の神経回路基板の解明を目指し、一連の共感行動に関連した神経活動を同定する目的で、行動を小さなピースに分解し、同行動ピースと関連する神経活動の同定を試みている。
 本学動物飼育施設が空調工事のために閉鎖されており、利用ができなかったこと、教授の退職により研究室の引っ越しや改装により手が止められたことにより若干の遅れを持って進んでいる。
 現在までのところ、CHLAC法を用いた特徴量抽出の再実装に成功しつつある。ネズミのみならず最終の目標の一つであるヒトの行動解析にも適応するためにヒトでの脳活動計測、視線計測の準備を進めている。
 光遺伝学に用いるウイルスベクターに関しては感染効率の上昇に務めた。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

ネズミは四足動物であるので、比較的平面上での活動が多く、情報からの撮影で多くの情報を得ることができた。しかし、この先トリやイヌ、サルやヒトの行動を同様に評価することを考えると、やはり3次元空間の中で特徴量抽出する手法を検討せざるを得ない。違う種間で共通の「共感行動」について議論をする必要が有るためである。そこで、今後は3次元空間の中で動物行動の特徴量を抽出し、これをカテゴリー化するような手法を確立することを検討している。以前利用していたCHLAC法により再度「共感行動」の中でも最もプリミティブであると考えられる「情動伝染」を一連の行動を小さなモーションに分解し、統計学的にカテゴリー化することで小さなモーションに分解しより注目すべき点を検出することを試みる。その後、注目した特徴量を抽出しやすい方法を組み合わせることにより詳細な行動解析を実行できる一連の行動イメージングを検討する予定である。
 更に、神経活動という点においては、前帯状回や扁桃体の活動を光遺伝学的に抑制することで共感行動の変容を検討することを予定している。ウイルスベクター発現のためのプロモータはほぼ出揃ったのでタイターをより高めるとともに、光学装置の設置や光学操作を行いながらの行動課題を検討する必要があると考えている。

13. 研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(3)件/うち査読付論文 計(2)件/うち国際共著論文 計(0)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著者名		論文標題				
Okuyama-Uchimura, F. and Komai, S.		Mouse ability to perceive subjective contours.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Perception	有	45	2016	315-327	-	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
10.1177/0301006615614440						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題				
Tomoya Tamei, Yasuyuki Orito, Hiroyuki Funaya, Kazushi Ikeda, Yohei Okada, Tomohiro Shibata		Kinect- based posturography for in- home rehabilitation of balance disorders				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
APSIPA Transactions on Signal and Information Processing	有	4	2015	e17	-	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
10.1017/ATSIP.2015.17						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題				
Takuya Konishi, Takatomi Kubo, Kazuho Watanabe, Kazushi Ikeda		Variational Bayesian inference algorithms for infinite relational model of network data				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
IEEE Trans. Neural Networks and Learning Systems	無	25	2015	2176-2181	-	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
10.1109/TNNLS.2014.2362012						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

(課題番号: 25118009)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(学会発表) 計(6)件/うち招待講演 計(0)件/うち国際学会 計(3)件

発表者名		発表標題	
Shoji Komai, Jin Watanabe and Yusuke Suzuki		"BEHAVIORAL IMAGING" FOR ANALYZING COMPLEX BEHAVIOR	
学会等名		発表年月日	発表場所
IBRO2015(国際学会)		2015年07月10日 ~ 2015年07月10日	Rio de Janeiro, Brazil

発表者名		発表標題	
Tomoya Tamei, Yasuyuki Orito, Tomohiro Shibata and Kazushi Ikeda		In- Home Measurement System of User's Motion and Center of Pressure	
学会等名		発表年月日	発表場所
APSIPA- ASC(国際学会)		2015年12月16日 ~ 2015年12月19日	Hong Kong

発表者名		発表標題	
Lao Bryan, Tamei Tomoya, Kazushi Ikeda		Kinematic and Dynamic Analysis of Sit- to- Stand Transfer Using Hand- to- Hand Assistance by Therapists of Different Skill Levels	
学会等名		発表年月日	発表場所
計測自動制御学会 システム・情報部門 学術講演会		2015年11月18日 ~ 2015年11月20日	函館アリーナ(北海道・函館)

発表者名		発表標題	
張祖杰, 久保孝富, 渡辺仁, 池田和司, 柴田智広, 坂東誉司, 人見謙太郎, 江川万寿三		ガウス過程識別器に基づく視線行動からの 運転熟練者と非熟練者の識別	
学会等名		発表年月日	発表場所
計測自動制御学会 システム・情報部門 学術講演会		2015年11月18日 ~ 2015年11月20日	函館アリーナ(北海道・函館)

発表者名	発表標題	
古庄泰隆, 久保孝富, 池田和司	ディープニューラルネットワークの入力符号化能力の情報理論的評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
計測自動制御学会 システム・情報部門 学術講演会	2015年11月18日 ~ 2015年11月20日	函館アリーナ(北海道・函館)

発表者名	発表標題	
Yasutaka Furusho, Takatomi Kubo, Kazushi Ikeda	Information Theoretical Analysis of Deep Learning Representations	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Conference on Neural Information Processing(国際学会)	2015年11月09日 ~ 2015年11月13日	Istanbul, Turkey

(図書) 計(1)件

著者名	出版社		
駒井章治(渡辺茂・菊水健史編)	朝倉書店		
書名【発行確定】	発行年	総ページ数	
情動の進化	2015	192	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 科研費を使用して開催した国際研究集会

(国際研究集会) 計(0)件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究: -

17. 備考

--