OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Encoding modeling of brain activity during naturalistic behavior
Author(s)	山口, 裕人
Citation	大阪大学, 2022, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/89565
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

様式３

論　文　内　容　の　要　旨

氏　名　（　山口裕人　）	
論文題名	Encoding modeling of brain activity during naturalistic behavior （符号化モデルによる自然行動下脳活動のモデル化）

論文内容の要旨

One of the central aims of computational cognitive neuroscience is to understand brain functions via modeling of brain activity during naturalistic behavior. Numerous important findings in neuroscience have been derived by taking hypothesis-driven approaches that impose strict conditions to control experimental parameters. However, active discussions have recently occurred over the generalizability of such findings emanated from ecologically invalid experiments. To test the generalizability of previous findings as well as further extend the understanding of the brain, I used encoding modeling in companion with naturalistic, ecologically valid experiments. This paper consists of two studies: 1) An analysis of the effect of selective attention on linguistic semantic information representations in the brain during reading and listening to a story. By utilizing unimodal encoding models to conduct intramodal and cross-modal prediction analysis, I found that selective attention exclusively directs modality-invariant cortical representation of linguistic semantic information towards the contents of the attended story.; 2) An analysis of multimodal information representations in gaze-related areas during free-viewing of naturalistic audiovisual movies. By conducting a joint encoding modeling analysis that combined retinotopic visual, spatiotopic visual, auditory, visual semantic, and eye-movement-related feature spaces, I found multimodal representation in frontal and parietal cortices, which are thought to be involved in gaze navigation. These findings support the usefulness of encoding modeling and naturalistic experiments for understanding human brain functions.

様式 7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（　山口　裕人　）		
	（職）	氏　名
論文審査担当者	主 査　教授	西本 伸志
	副 査　教授	北澤 茂
	副 査　教授	八木 健
	副 査　招へい教授	鈴木 隆文

論文審査の結果の要旨

審査対象者はヒト脳内における知覚・認知機能の理解を目指し、実験神経科学と機械学習手法の融合による定量的な研究を行ってきました。特に(1)異なる感覚モダリティを介して与えられた自然言語入力の処理にかかる高次認知特性（モダリティ普遍性および注意依存性）の検証、および(2)眼球運動関連部位（前頭眼野および近傍部位）におけるマルチモーダル特徴選択性の機能構造の解明を進めました。この過程において、審査対象者は知覚から高次認知、運動にいたるヒト脳内情報表現の定量、および実験系の確立から実験、解析、論文執筆までを主導的に行いました。

審査対象者の学位論文は上記の成果を元に構成されており、その内容の一部（上記(1)）は査読付き論文一報（共同筆頭著者）として既発表、また一部（上記(2)）は筆頭著者として投稿準備中です。さらに、これらと並行して博士論文には含まれない査読付き論文（筆頭著者、生化学反応系のカオス的ふるまいに関する理論論文）一報を生命機能研究科在学中に発表しています。

以上のことから、審査対象者は博士号取得に必要な実績と研究遂行能力を有しているものと判断し、論文審査を合格とします。