

# 研究スタッフ

# 教 授： 塹入 諭，

# 准教授：栗木一郎

准教授：松宮 一道，

准教授： 曾加蕙

研究員： 金子 沙永

# 我々は何を見ているのか？

環境に柔軟に適応できる人間の脳機能を知ることは、工学を含め我々を取り巻く環境のデザインや評価にとって最も重要な課題のひとつです。塩入・栗木・松宮・曾研究室では、視覚系の働きを探求し、その成果に基づく人間工学、画像工学などへの応用的展開を目指した研究を行っています。人間の視覚特性を知るための心理物理学的実験を中心に脳機能測定やコンピュータビジョン的アプローチを利用しています。

# 主な研究テーマ

# 1. 視覚的注意：生体に備わったフィルタ機能を探る。

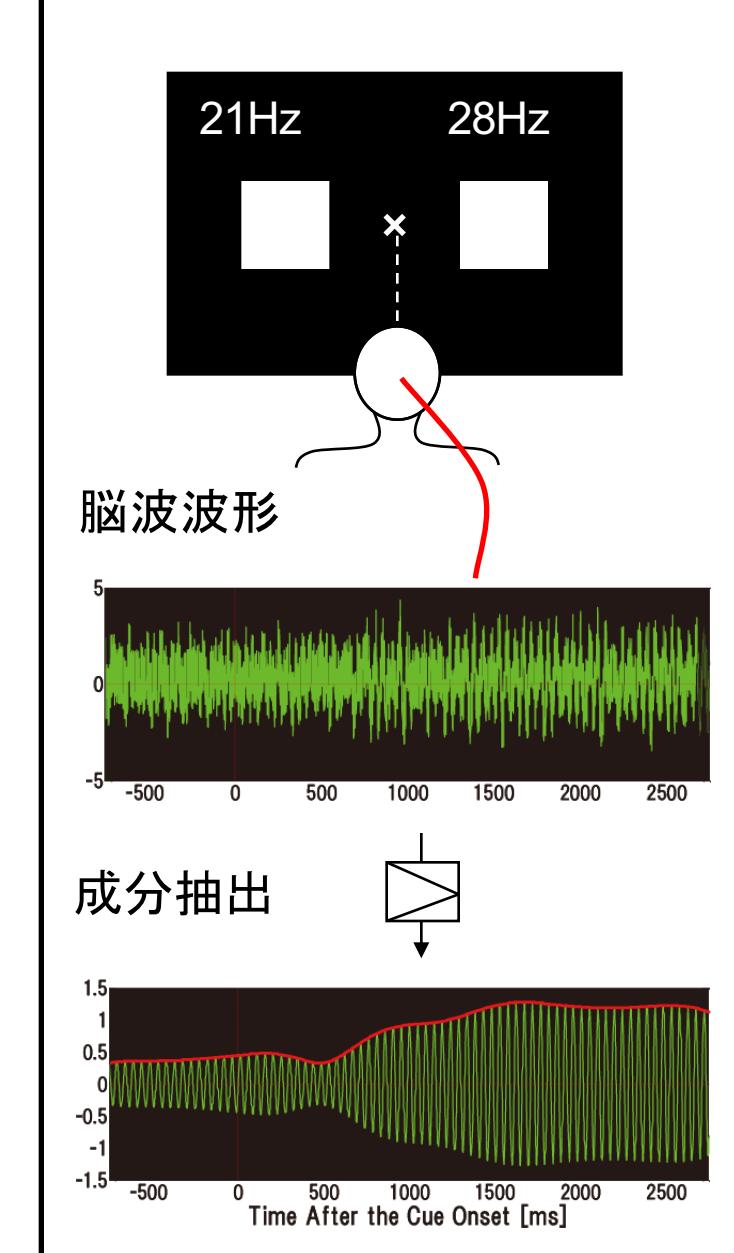
# 脳波で注意を追跡

- ・視覚的注意は眼球運動とは独立に動かすことができる。
  - ・眼球運動と違って、外から見えないので、通常の方法では追跡できない。  
でも、追跡できると…

- 脳波と周波数タグを応用することで、注意の追跡が可能であることを示した。
  - 注意メカニズムの特徴についても研究

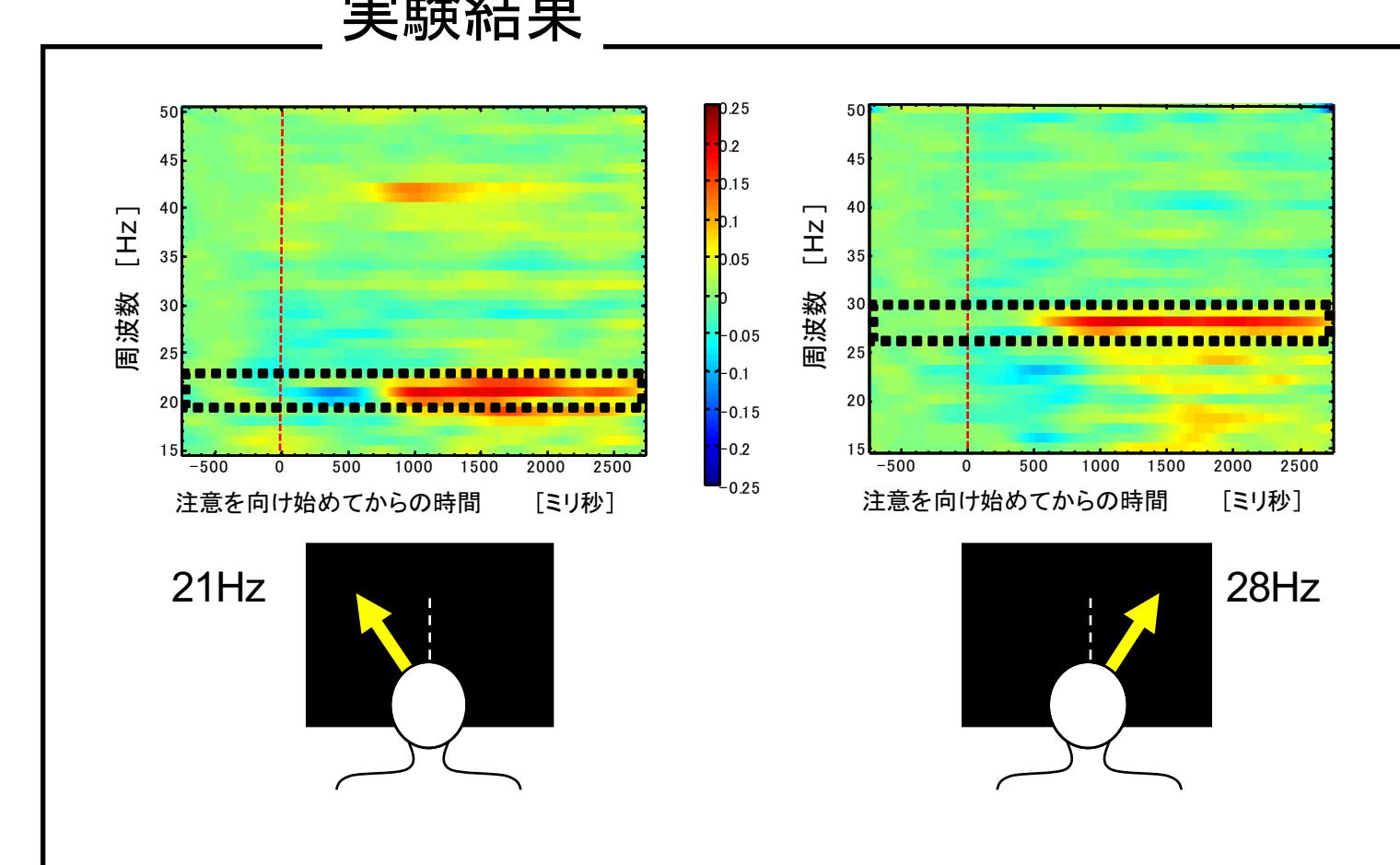
## • SSVEP(定常視覚誘発脳波)

原理



- 定常的にちらつく(フリッカー変調)標的を観察すると、その周波数に同期した脳波成分が生じる(周波数タグ)ことを利用。
- 同じ位置を注視していても、注意を向ける向きが変わると、SSVEPの強度が変化。

## 実験結果

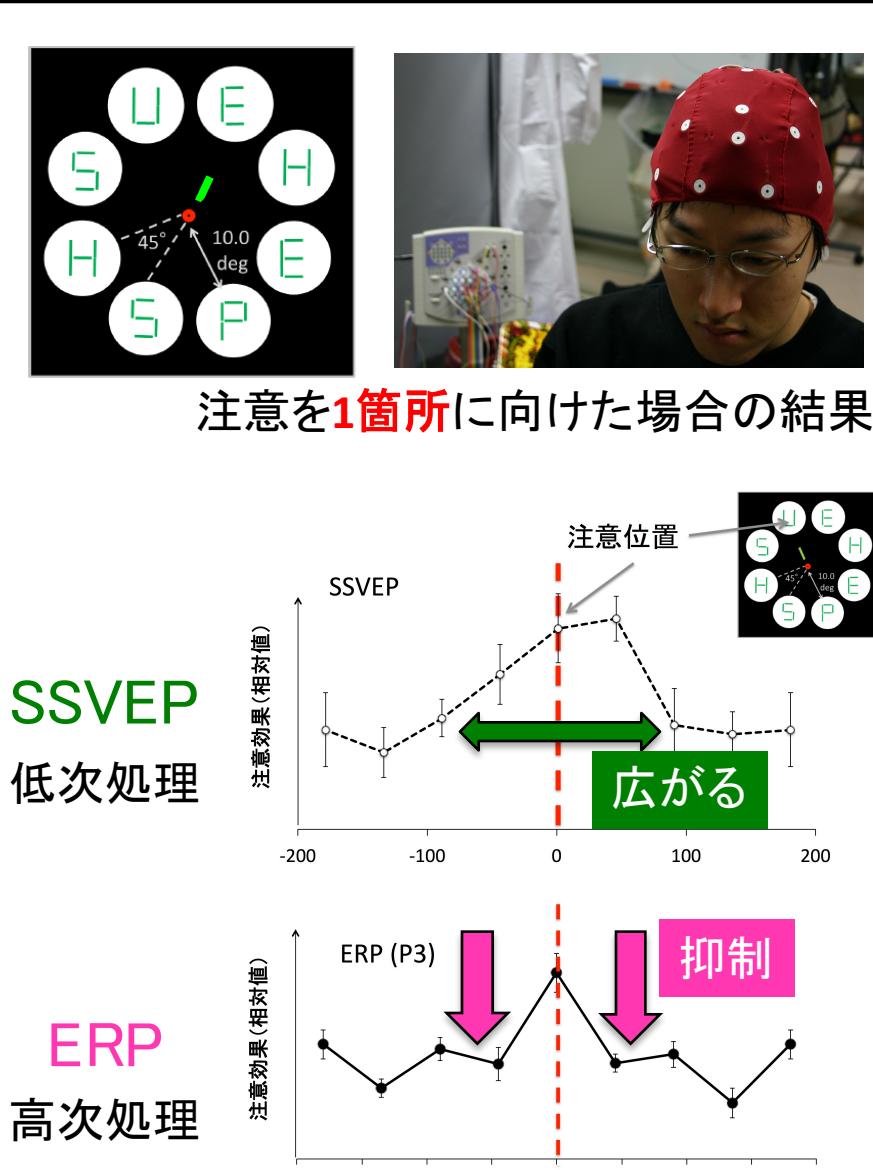


---

Kashiwase et al., JCN, 2012

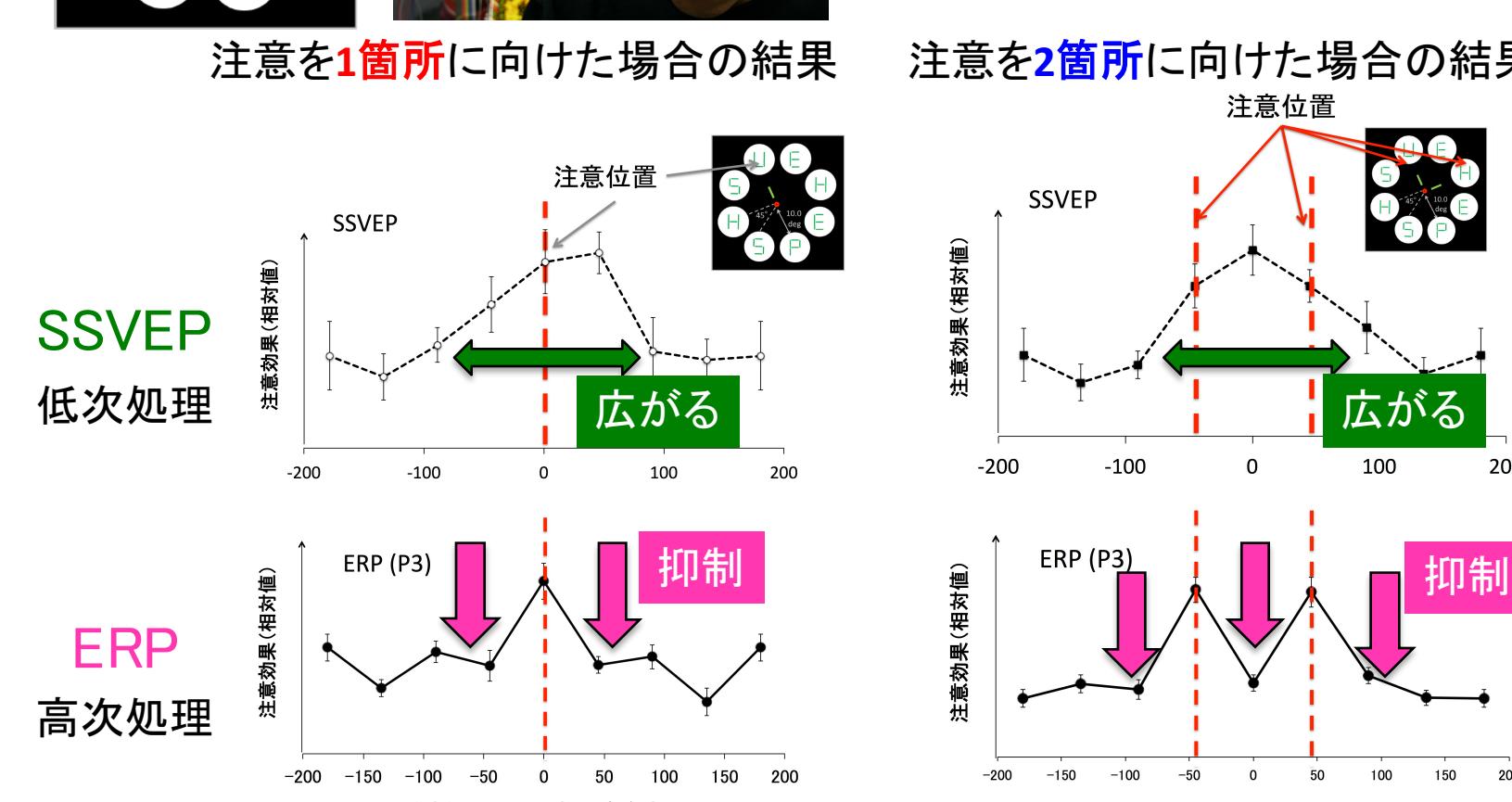
# 二種類の脳波で階層的な注意機構を解明

# 物体に向けられる注意の計測

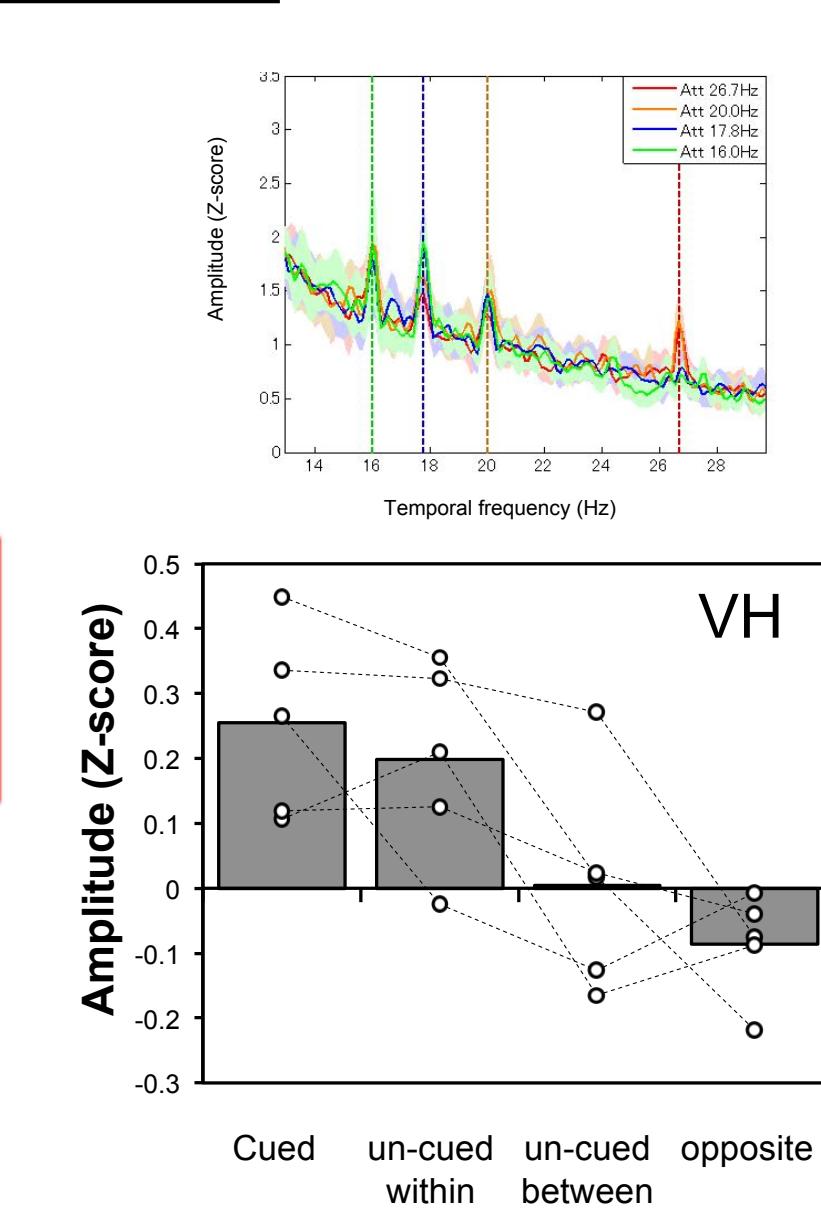
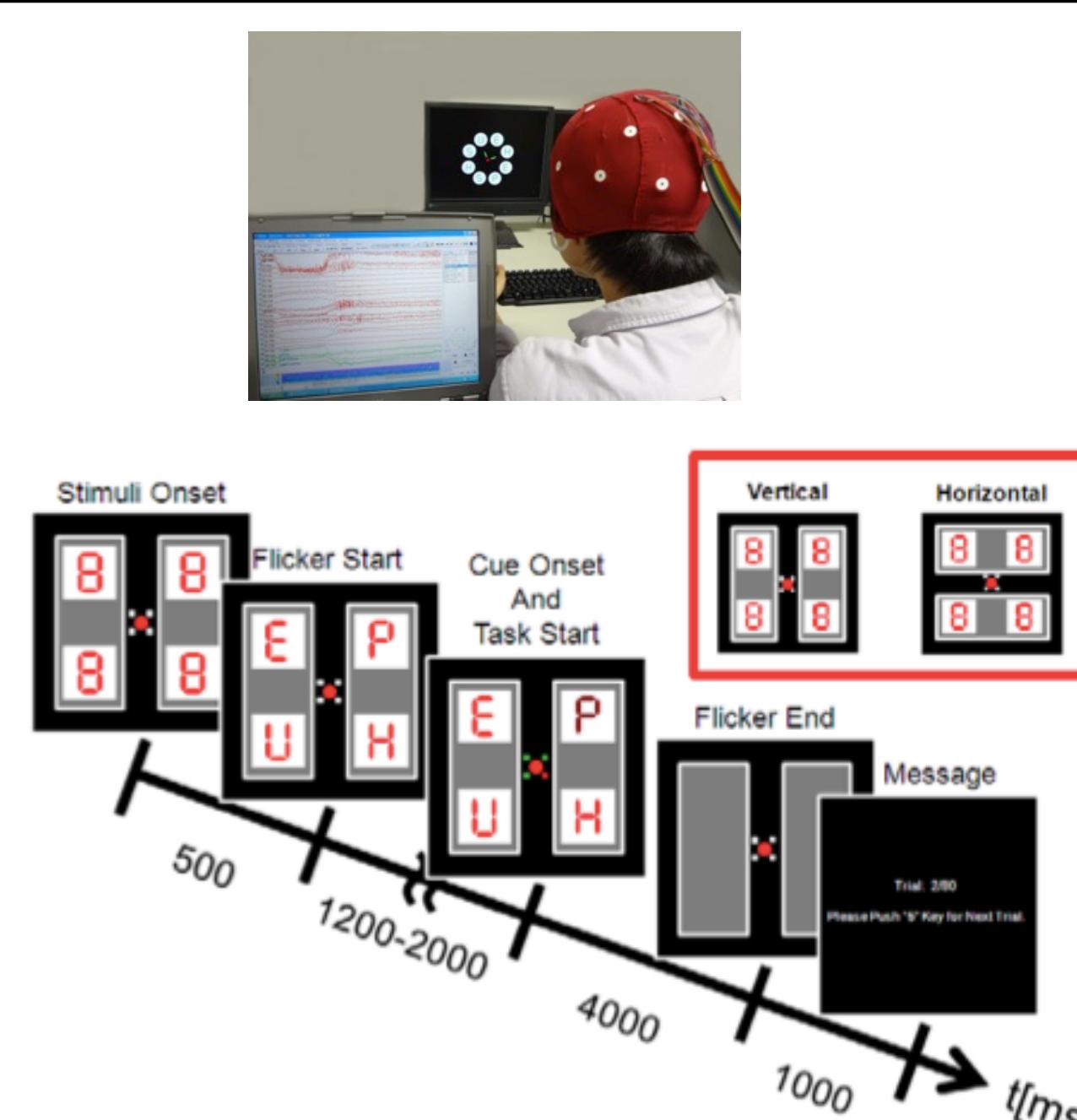


# SSVEP: 定常的視覺誘發腦波

## ERP: 事象閾連脳波



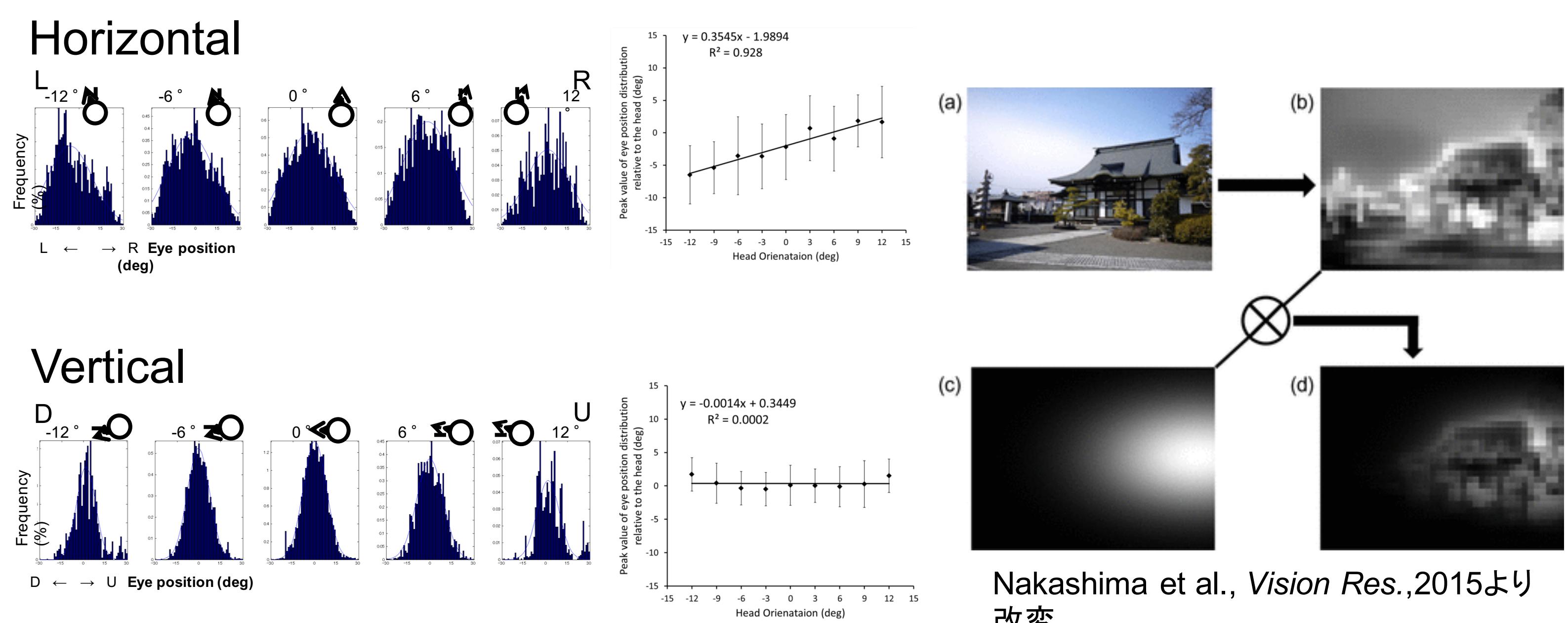
Shioiri et al. Sci Rep 2016



Kuriki et al. *JIPPP* 2015

## 2. 視線推定：ヒトがどこを見ているのかを効率的に知る方法を探る。

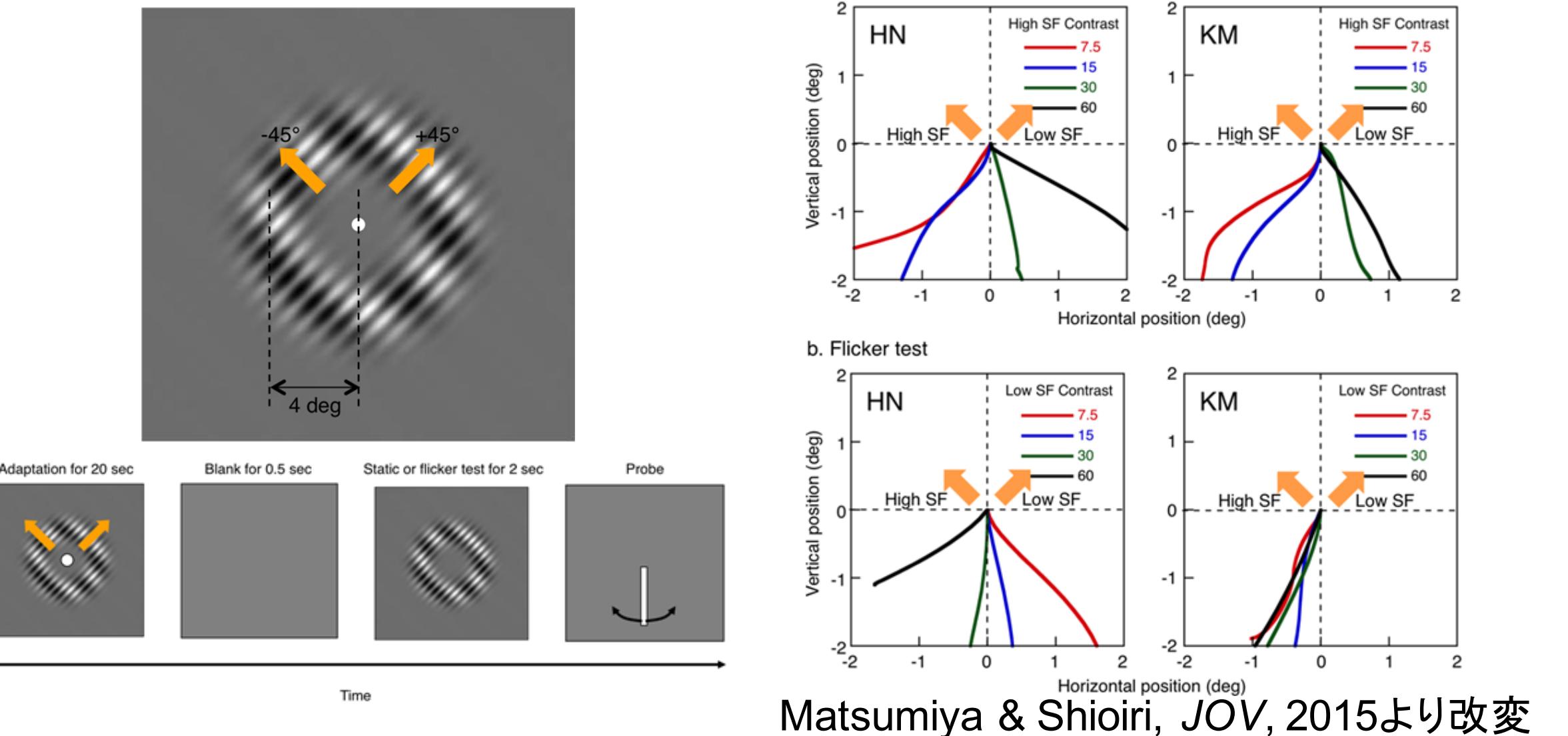
ヒトはどこを見ているのか？ヒトの視線方向がわかると、その人が何に興味を持ち、何をしようとしているのかといった様々な手がかりを与えてくれます。このような視線推定は、眼球運動測定器で視線を計測すればわかりますが、我々の研究室では、このような計測器を必要としない新しい視線計測方法について研究を進めています。ここでは、眼球の代わりに、頭部を使うことによって、視線推定ができるかを調査しています。



Nakashima et al., *Vision Res.*, 2015より改変

## 3. 運動視：動きの知覚のメカニズムを探る。

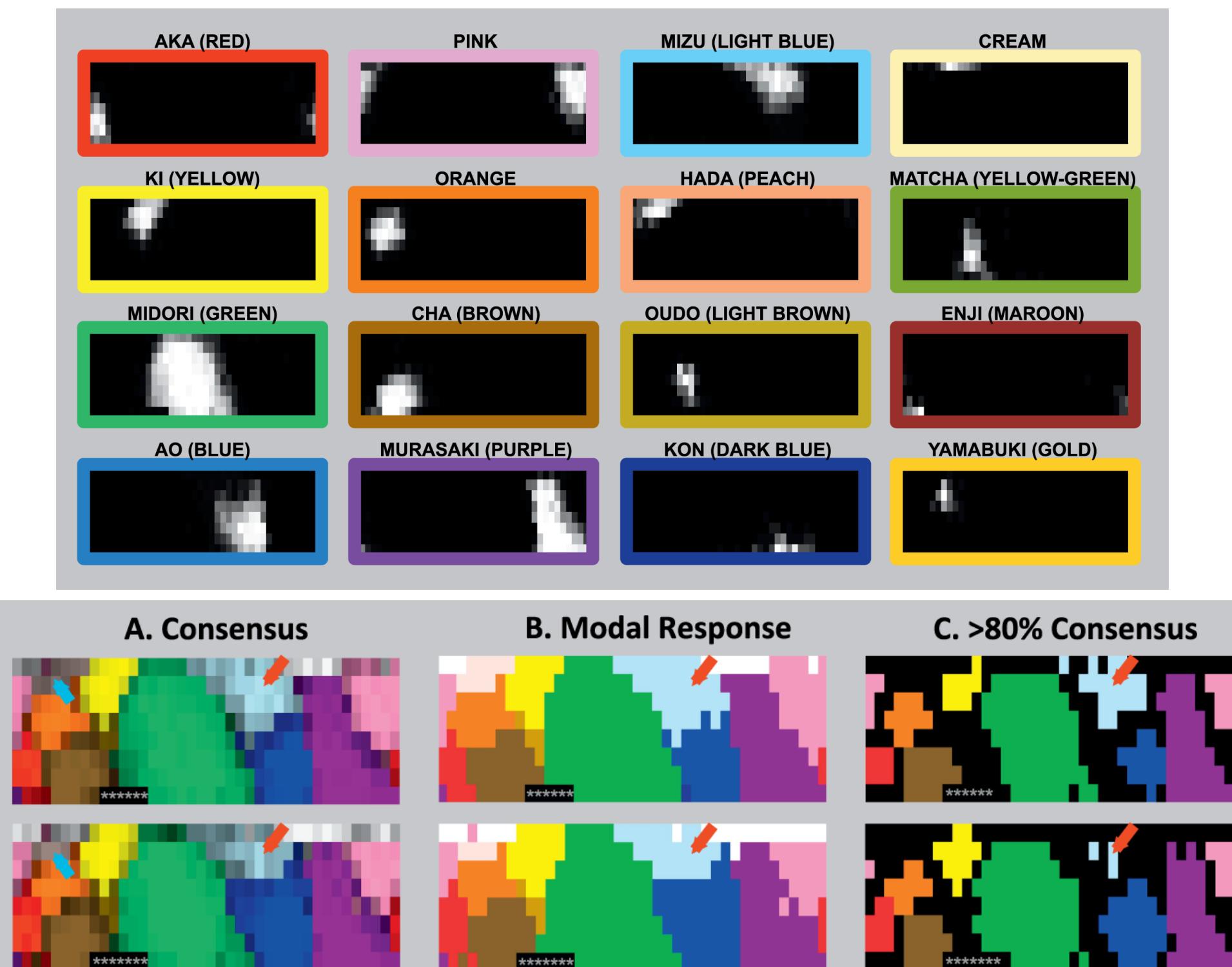
わたしたちの身の回りは、様々な動きであふれています。歩行、自動車運転、会話などの日常の様々な場面で、私たちは動きからいろんな情報を抽出しています。本研究室では、日常生活における運動視処理の役割を明らかにするために、脳がどのように動きを処理しているのかを調べています。脳には速い動きを処理するシステムと、遅い動きを処理するシステムがあることがわかつてきました(Shioiri & Matsumiya, 2009; Matsumiya & Shioiri, 2015)。このような時空間特性の異なった2系統の動き処理の存在が、様々な機能を生み出す上で重要だと考えています。



Matsumiya & Shioiri, *JOV*, 2015より改変

## 4. 色覚：色情報処理の仕組みを探る。

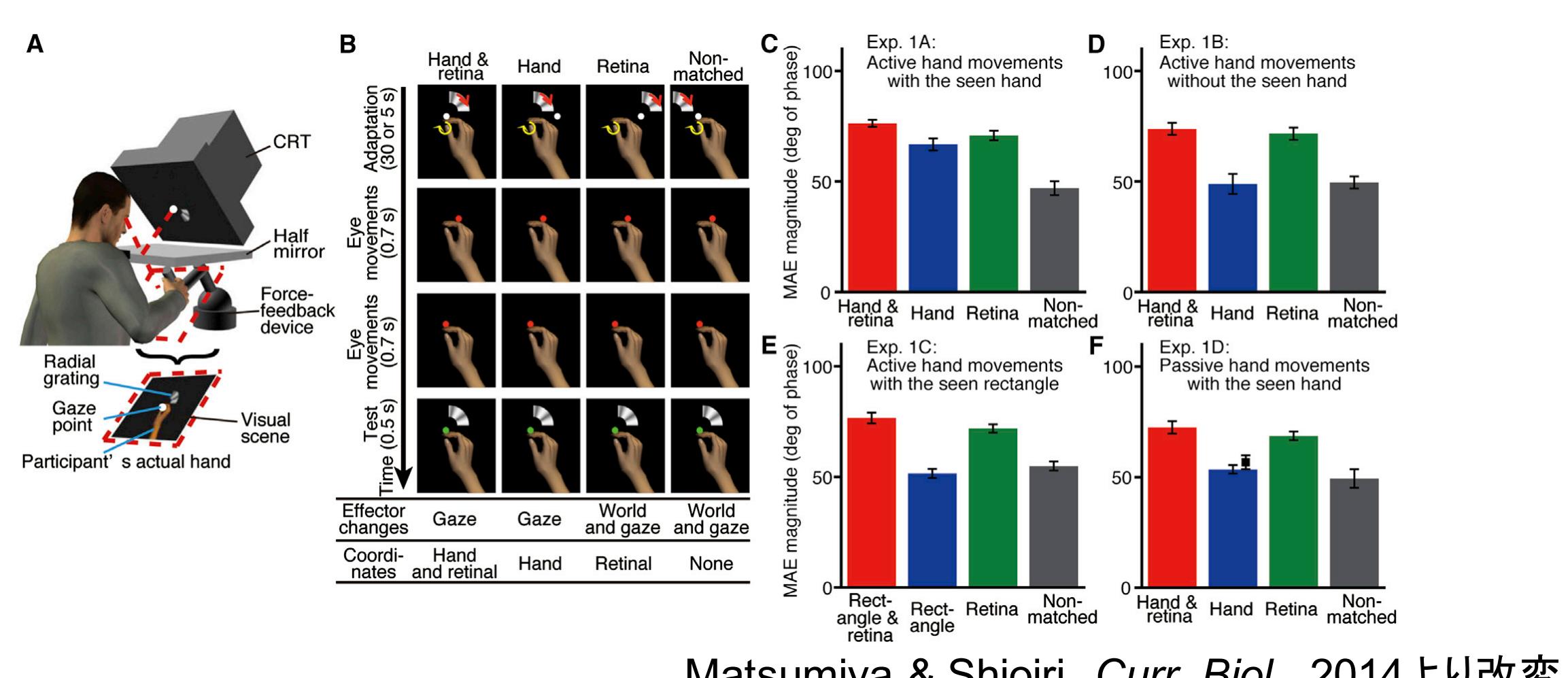
人間は10万色を見分けられる一方、日常用いる色名が高々10数語であることから、脳内では大規模な情報集約が行われています。色名カテゴリーの特徴を調べることで、脳内における色情報処理の文化依存的あるいは普遍的特徴を明らかにすることを試みました。57名の参加者に色票（330枚）を単一色名で回答させ、k-平均クラスター解析を行いました。その結果、世界的な基本色名11色を含む19の色カテゴリが導出されました。うち3色名は英語にも対応語が存在しません。30年前の同様の研究では青と水色の混用比率が高く水色は基本色と認められなかったのですが、本研究では参加者の98%が用いるに至り、その間に基本色名が進化した事が客観的かつ定量的に示されました。



Kuriki et al., *JOV*, 2017より改変

## 5. 多感覚統合：視覚と触覚のインタラクションの仕組みを探る。

自分の手を見ると、それが自分の手であると即座にわかりますが、脳内のどのような処理が自己身体の認識を生み出しているのでしょうか？私たちの研究から、手の視覚情報と能動的な触覚情報の統合過程が身体の認識を生み出し、その身体の認識を通して身体近傍の空間知覚が動的に変化することがわかつてきました。この動的変化により、身体を中心とした視覚空間表現が誘発され、手を物体に動かす際に効率的な空間表現が動的に立ち上ることがを明らかにしました。



Matsumiya & Shioiri, *Curr. Biol.*, 2014より改変

### 産学連携を希望するテーマ例

- ・知覚の定量的計測、周波数タグを利用した脳波計測、身体行動時の眼球運動計測、脳画像計測、バーチャルリアリティ技術を利用した知覚応答の計測、注意状態の計測