

# 研究スタッフ

教授： 塩入 諭, 准教授： 栗木 一郎  
准教授： 松宮 一道, 研究員： 羽鳥 康裕

## 我々は何を見ているか？

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の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。

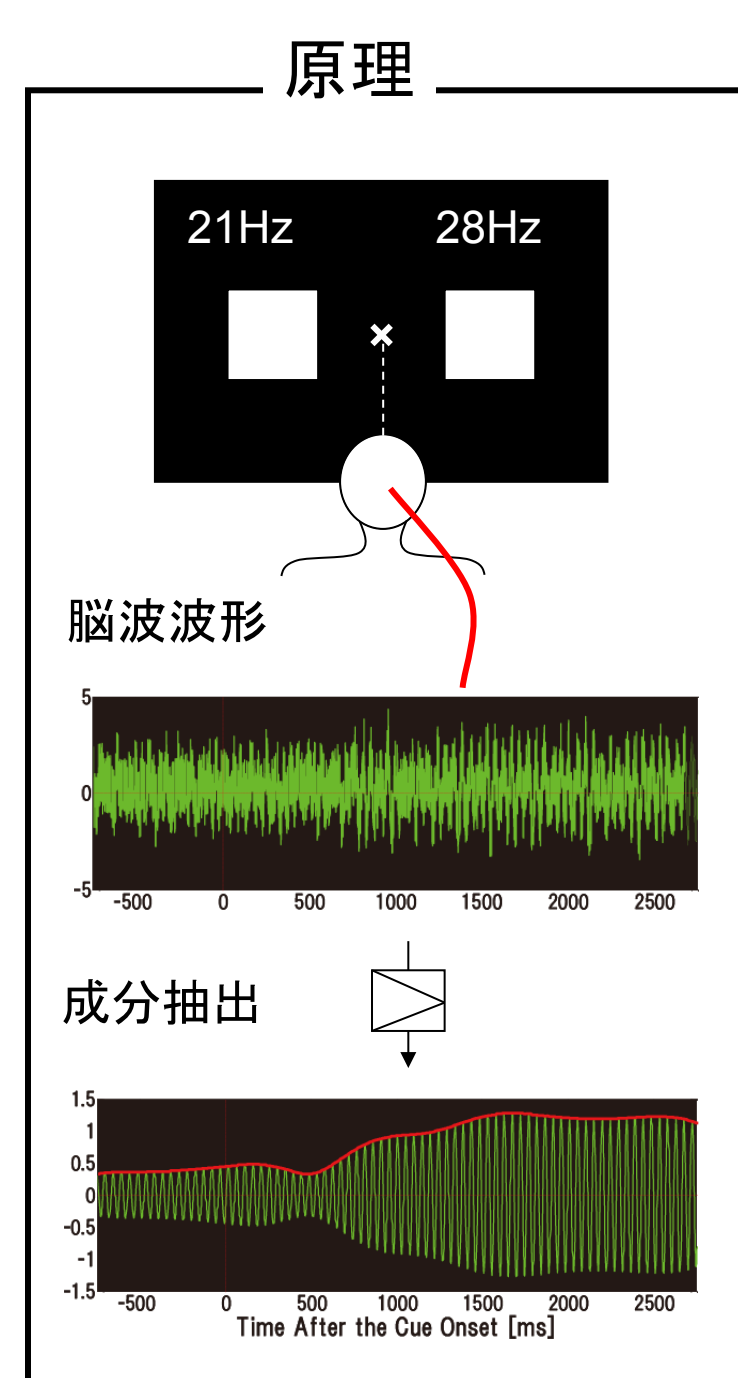
## 主な研究テーマ

### 1. 視覚的注意：生体に備わったフィルタ機能を探る。

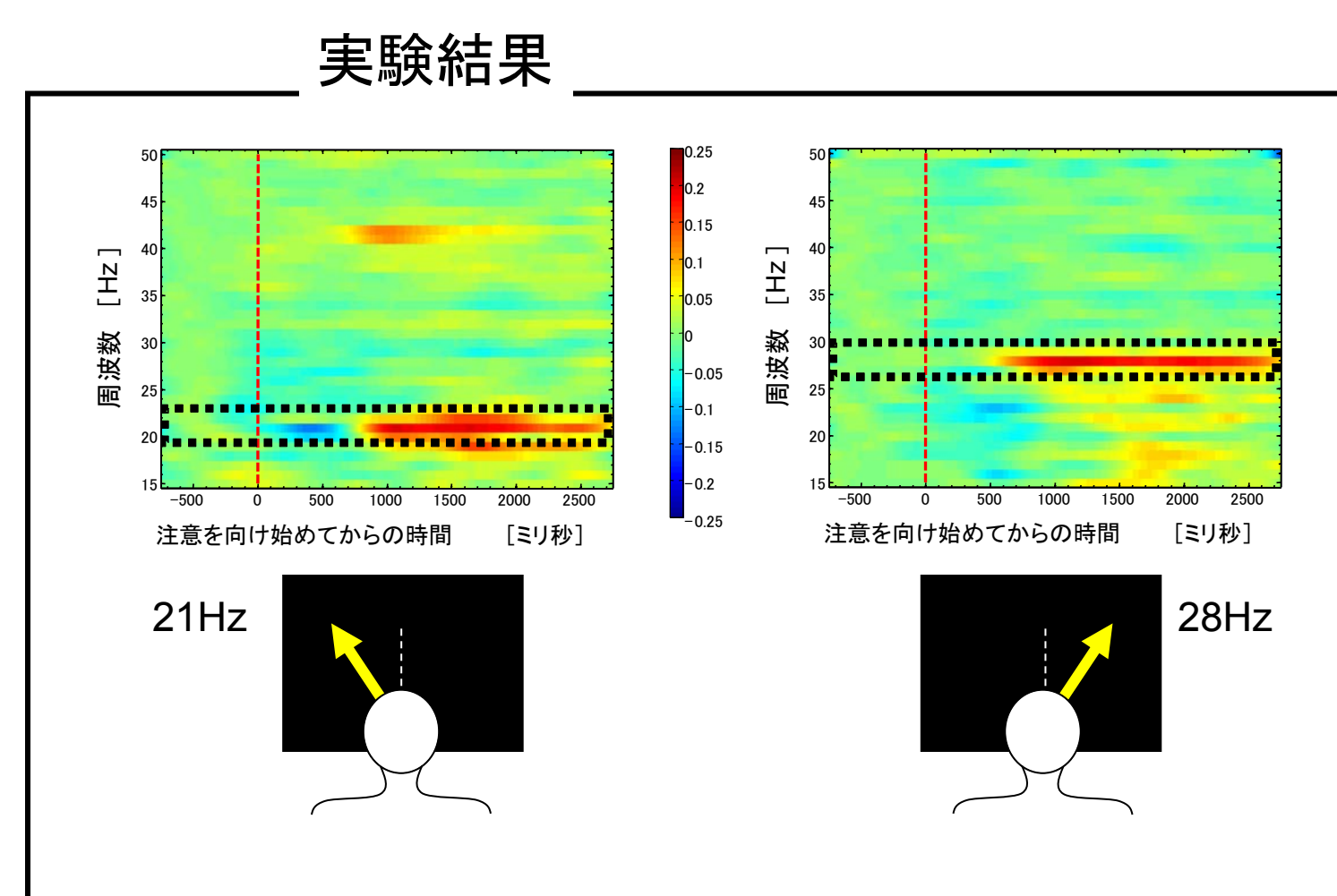
#### 脳波で注意を追跡

- ・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…
  - 1) 作業中の注意状態のモニター
  - 2) 体を動かせない患者さん（脊椎損傷、ALS等）のコミュニケーション支援（BMI）などが可能になる。
- ・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。

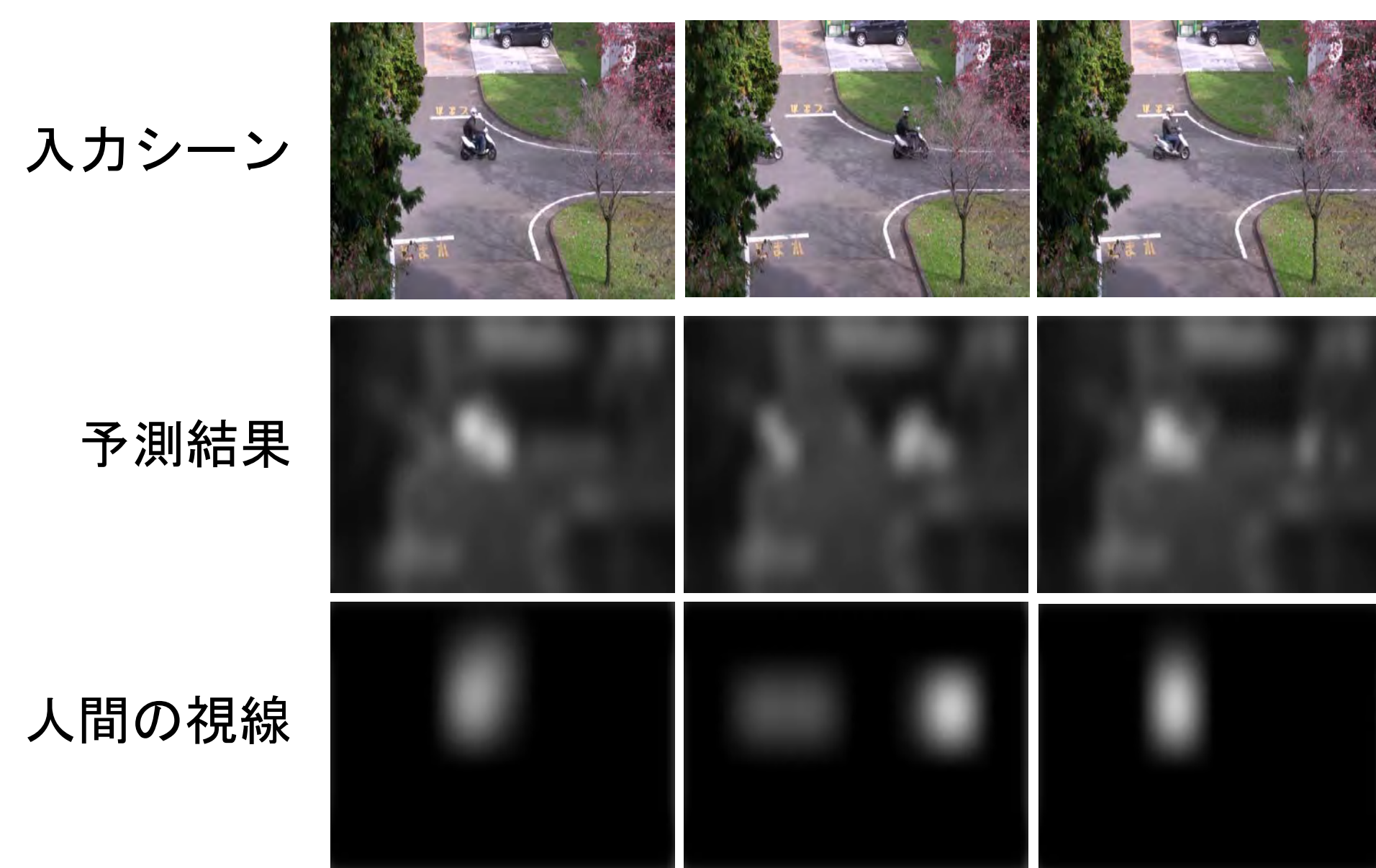
#### ・SSVEP(定常視覚誘発脳波)



- ・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。

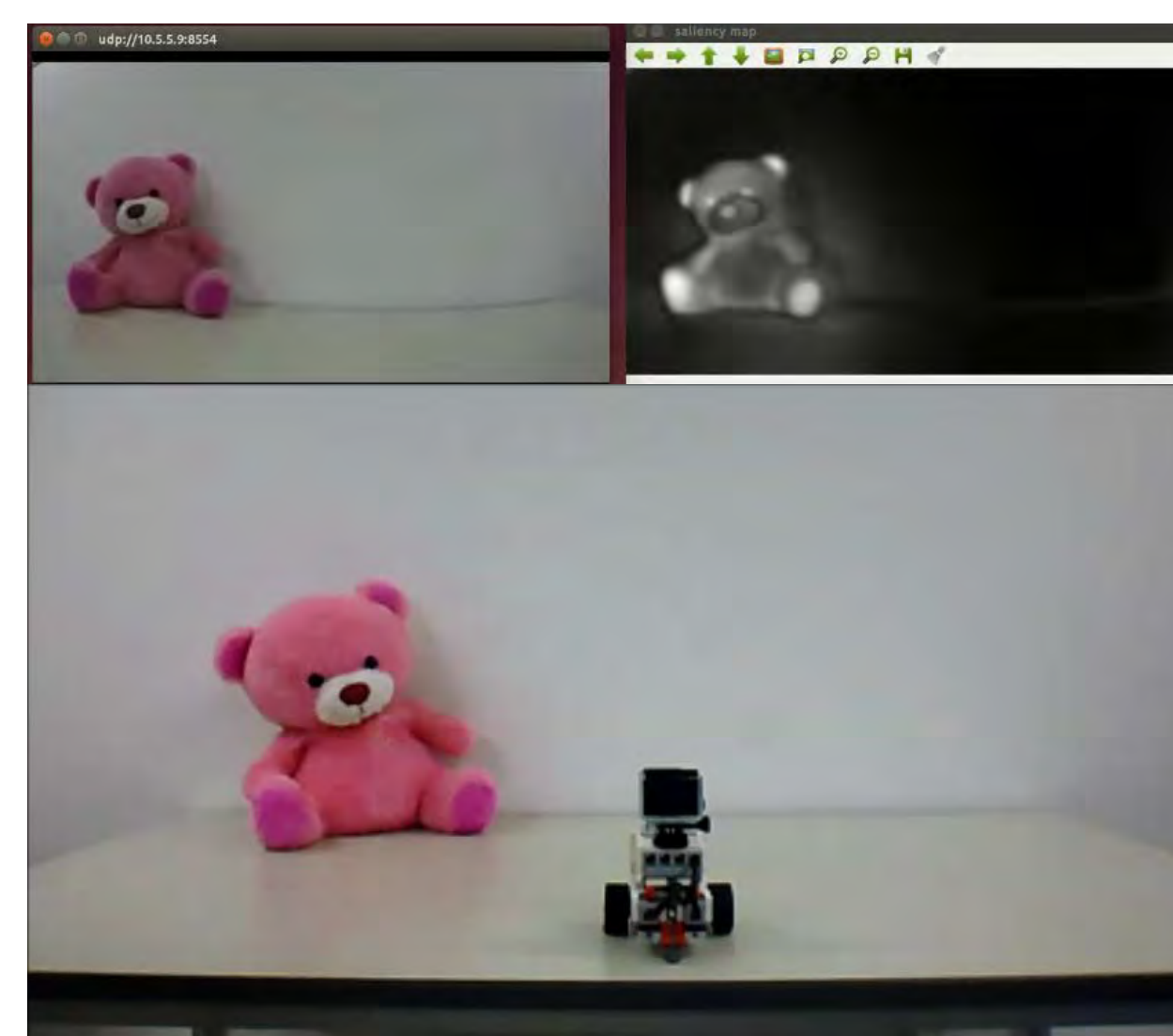


#### 「どこに注意が向くか」をコンピュータで予測する



脳内の視覚情報処理を模して、シーンの視覚的な「目立ちやすさ」を計算

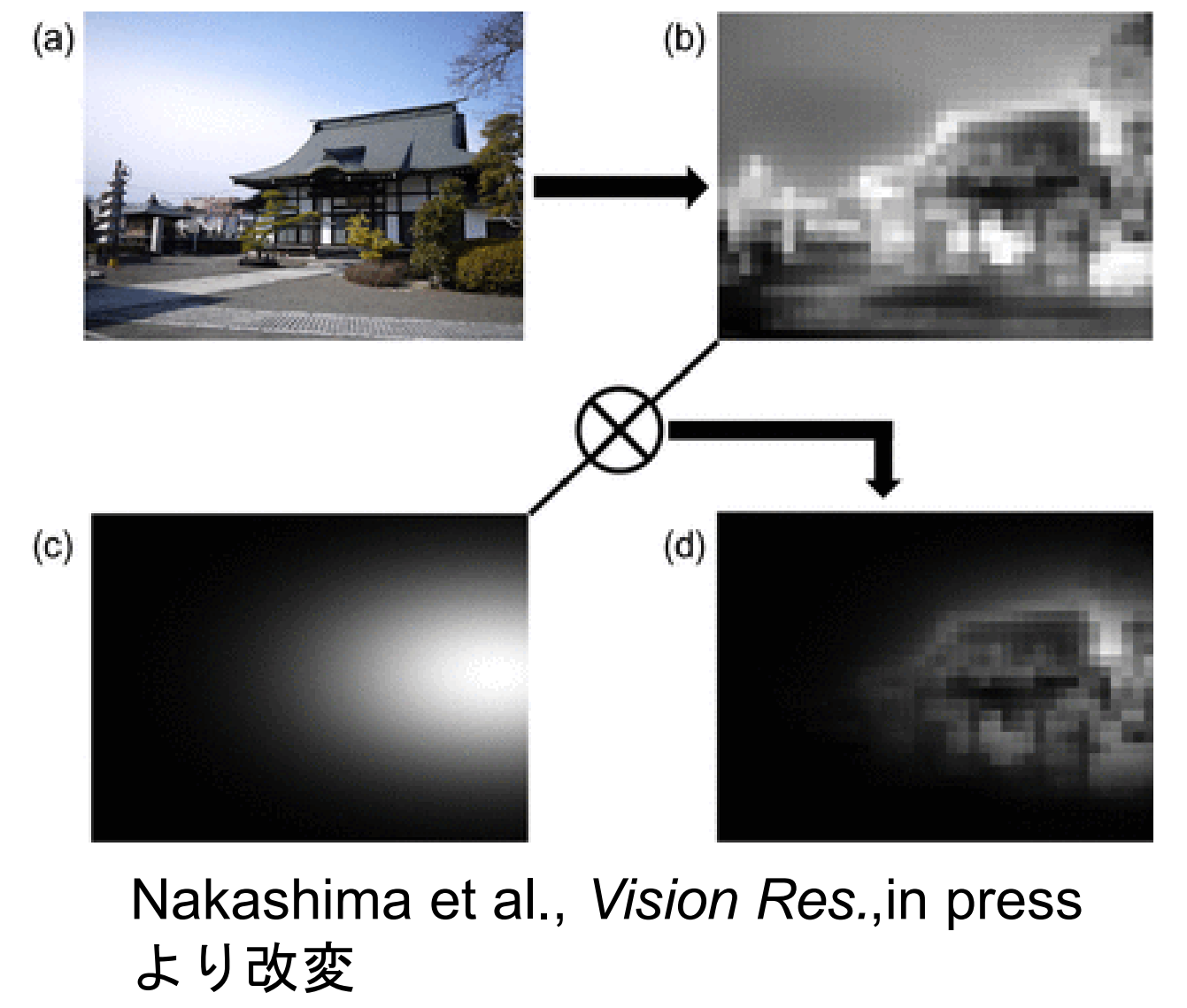
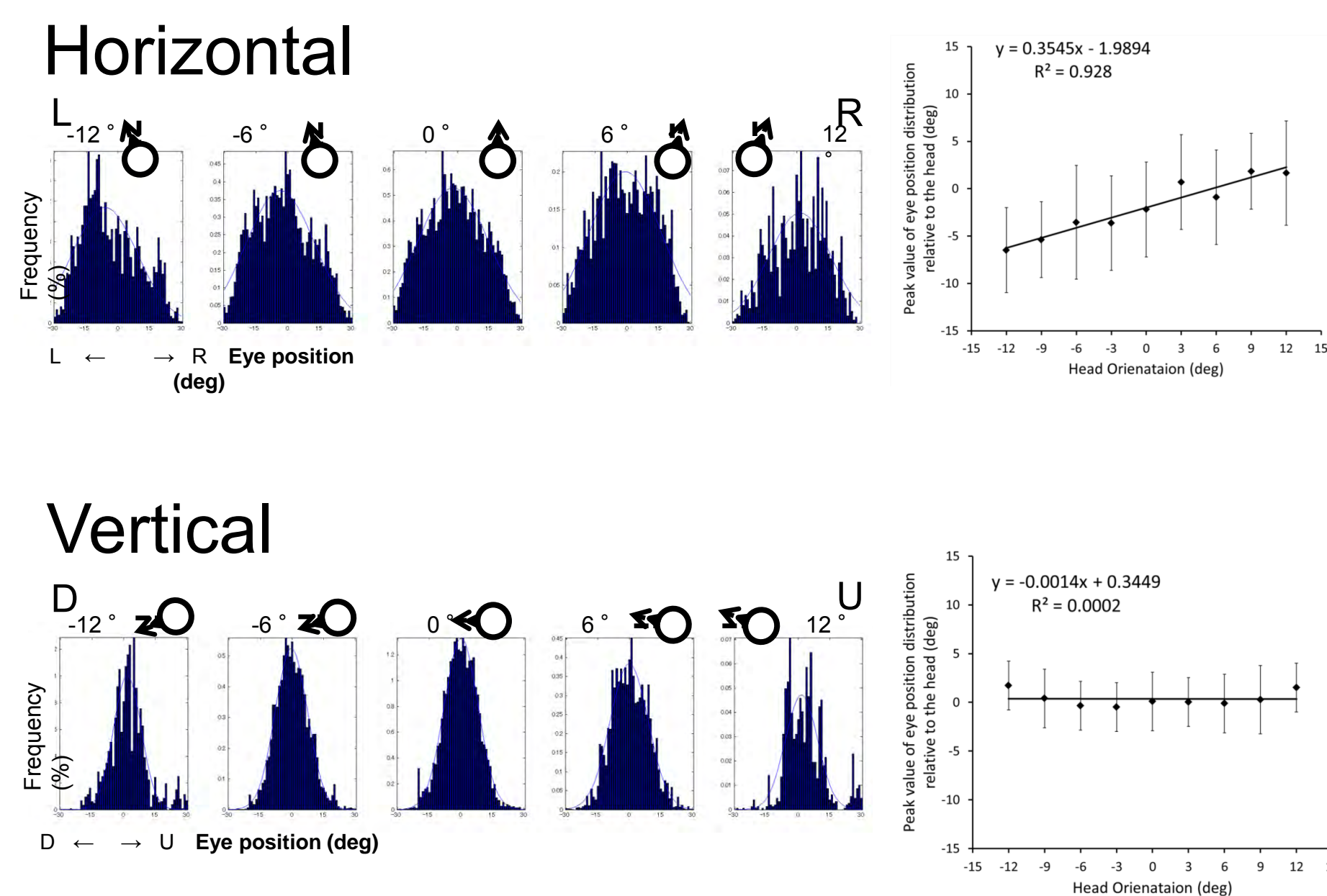
視覚的な「目立ちやすさ」から、注意が向きやすい位置を予測



カメラからの映像から誘目度を計算し、誘目度の高い場所に身体を向けるロボット

## 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.

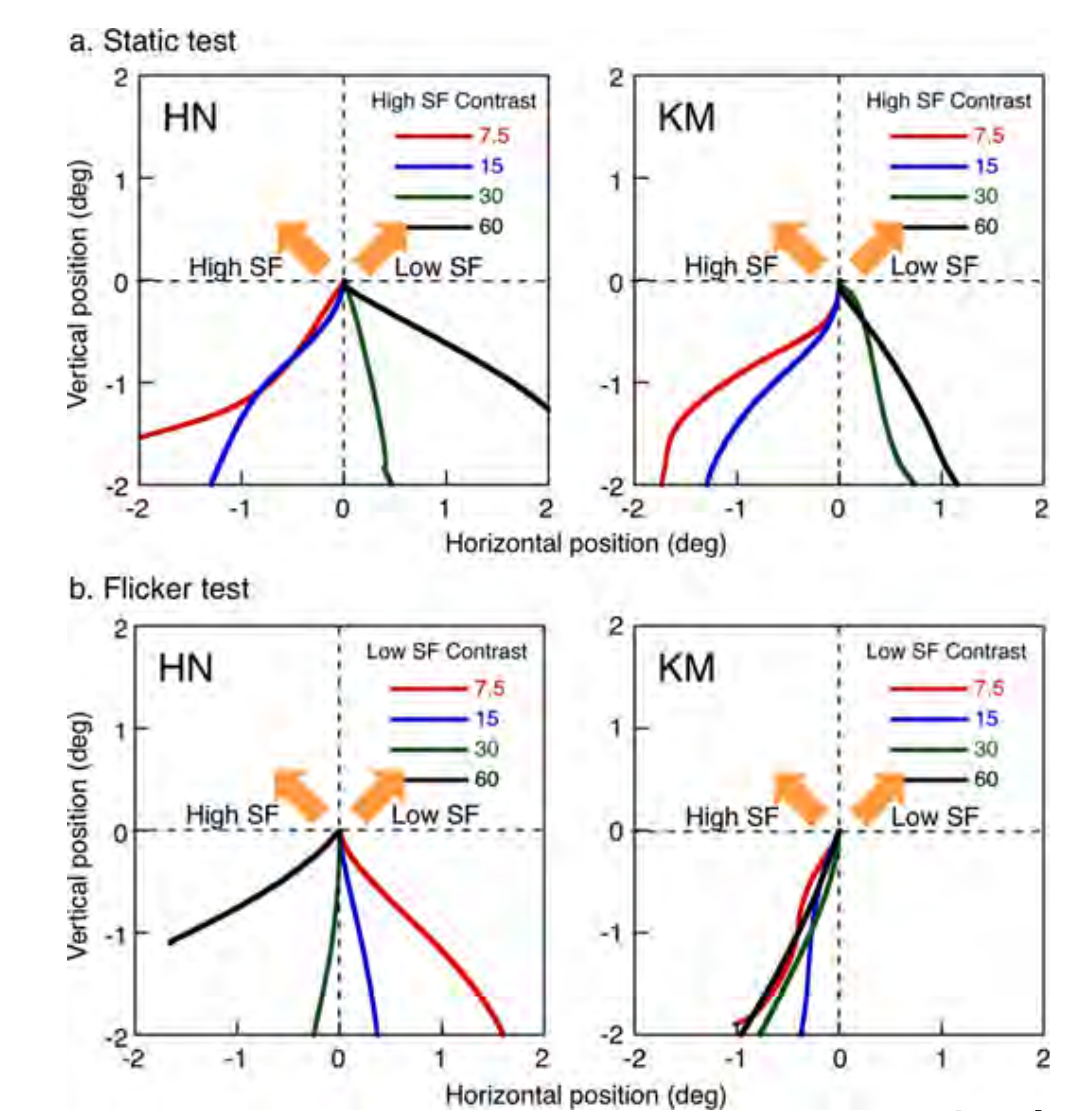
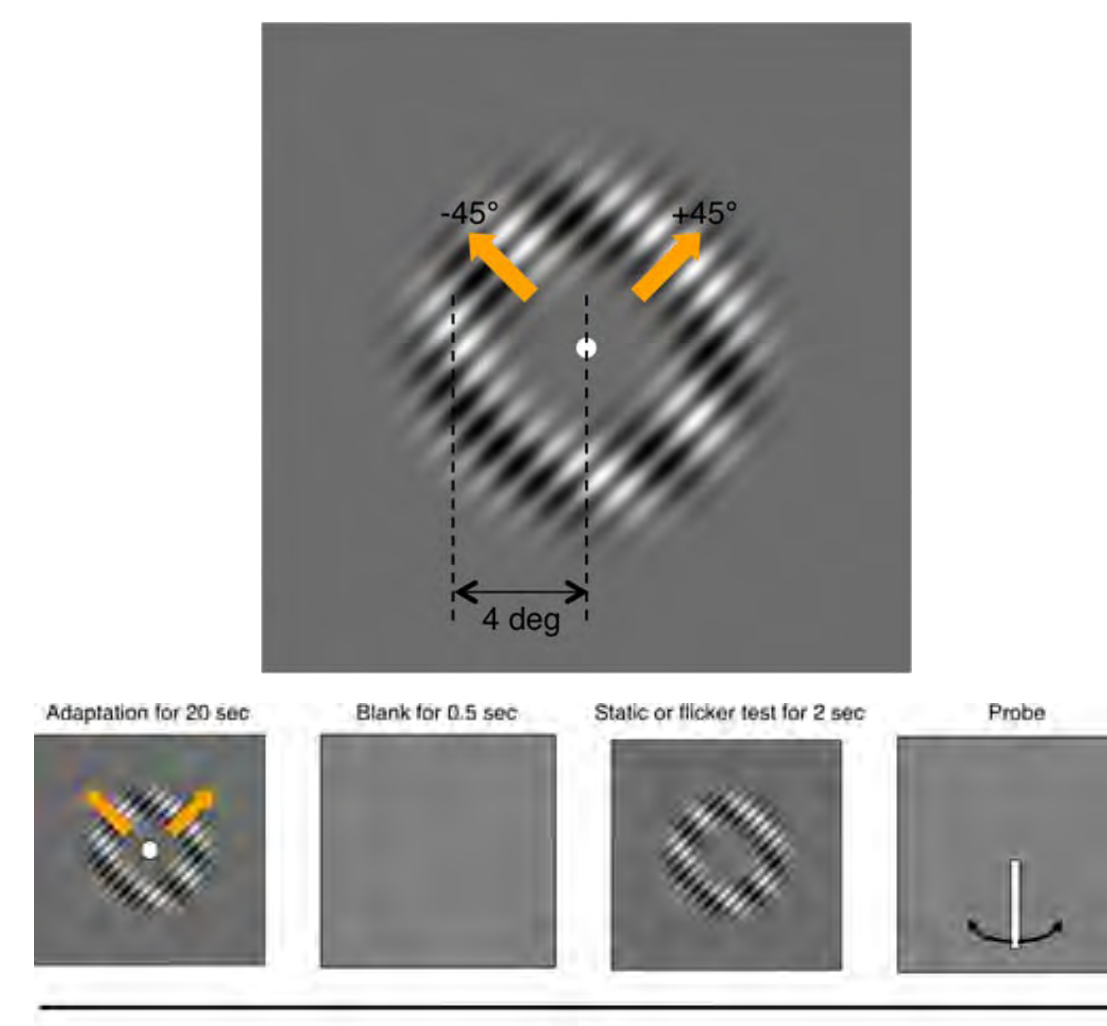
ヒトはどこを見ているのか？ヒトの視線方向がわかると、その人が何に興味を持ち、何をしようとしているのかといった様々な手がかりを与えてくれます。このような視線推定は、眼球運動測定器で視線を計測すればわかりますが、我々の研究室では、このような計測器を必要としない新しい視線計測方法について研究を進めています。ここでは、眼球の代わりに、頭部を使うことによって、視線推定ができるかを調査しています。



## 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ってきました (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。



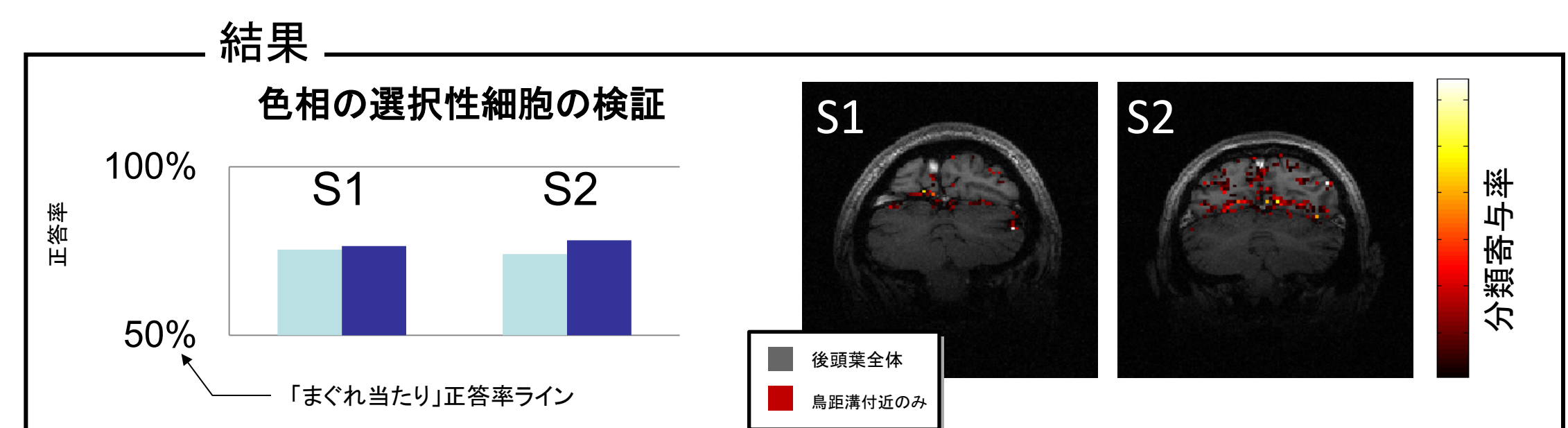
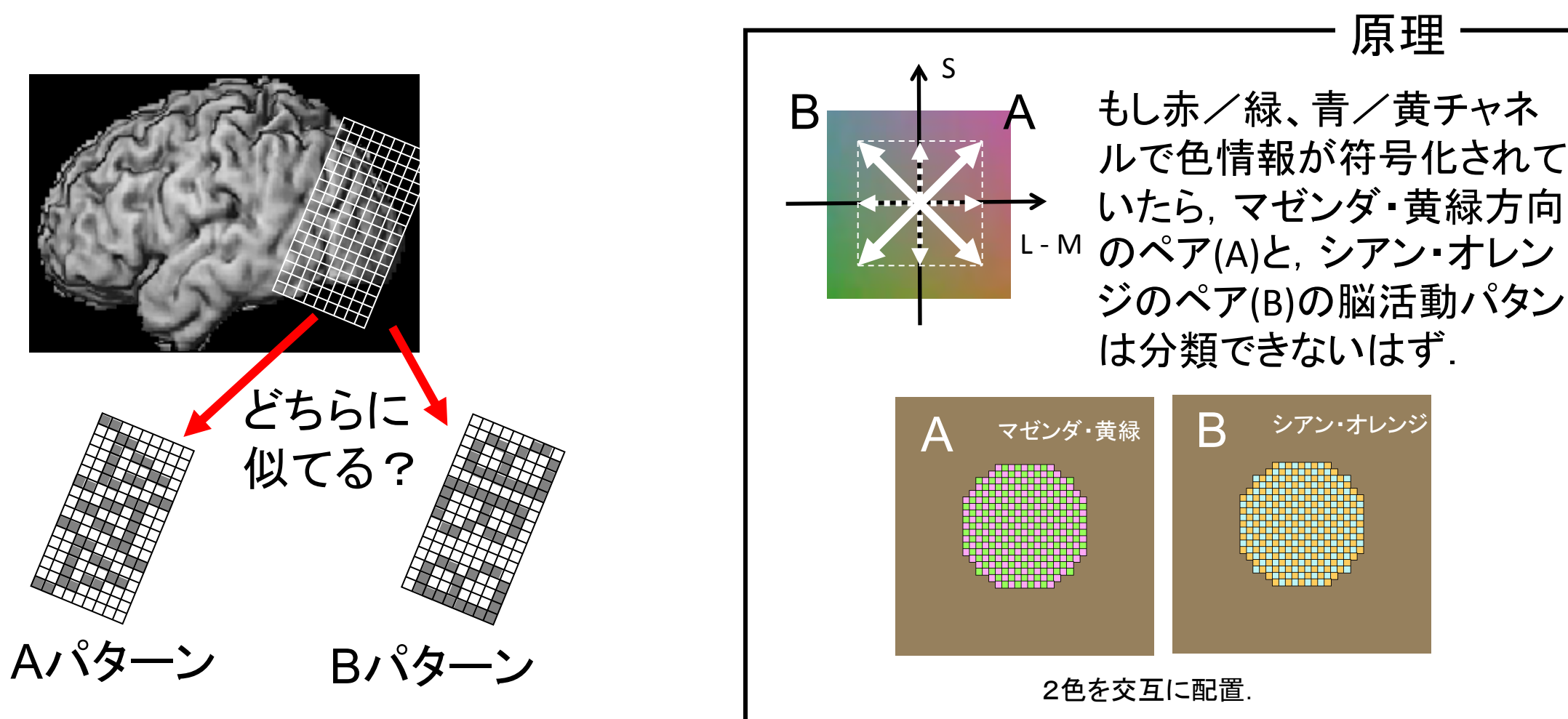
Matsumiya & Shioiri, JOV, 2015より改変

## 4. 脳機能測定：脳活動から視覚情報処理機構を探る.

### 脳活動デコーディングによる基礎研究†

V1の色情報表現が本当に網膜~LGNと違うか？

•脳活動デコーディング=パターン解析技術(SVM)



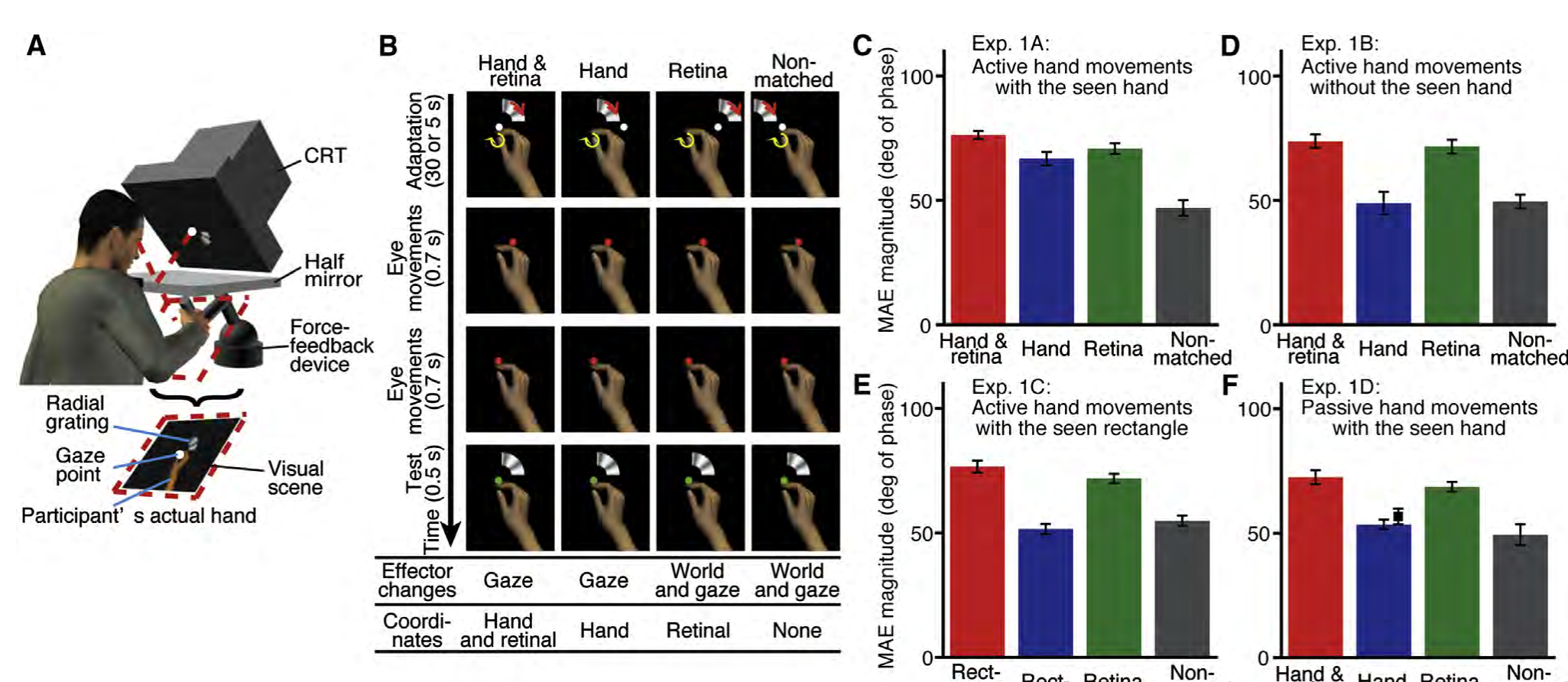
•中間色どうして脳活動パターンが異なる(=別の細胞がある)ことがわかった。

†... 理化学研究所脳科学総合研究センター(孫沛, 上野賢一, 田中啓治, 程康 研究員)との共同研究.

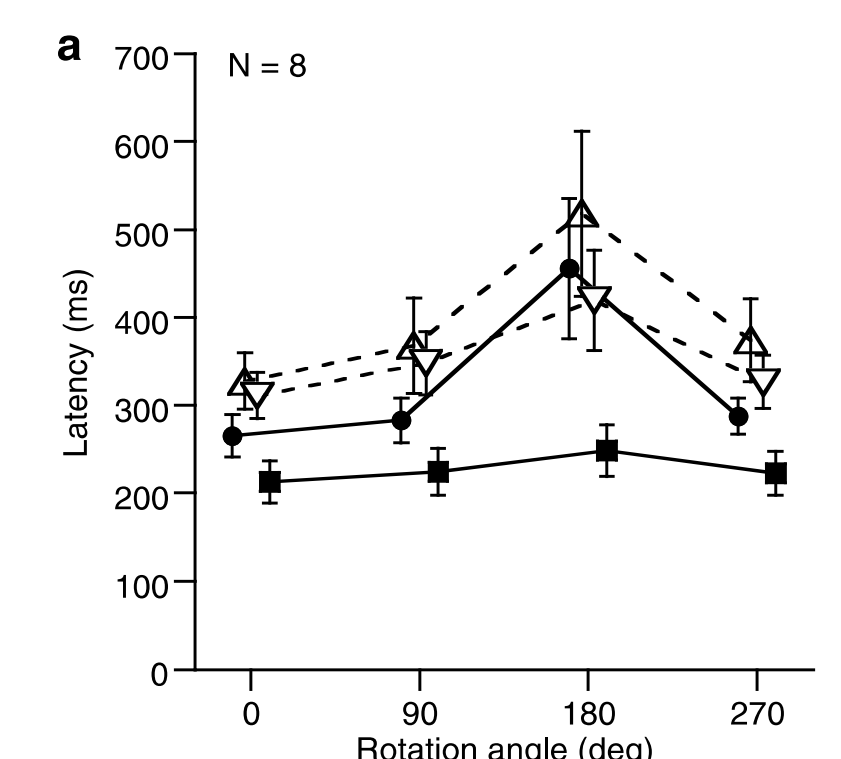
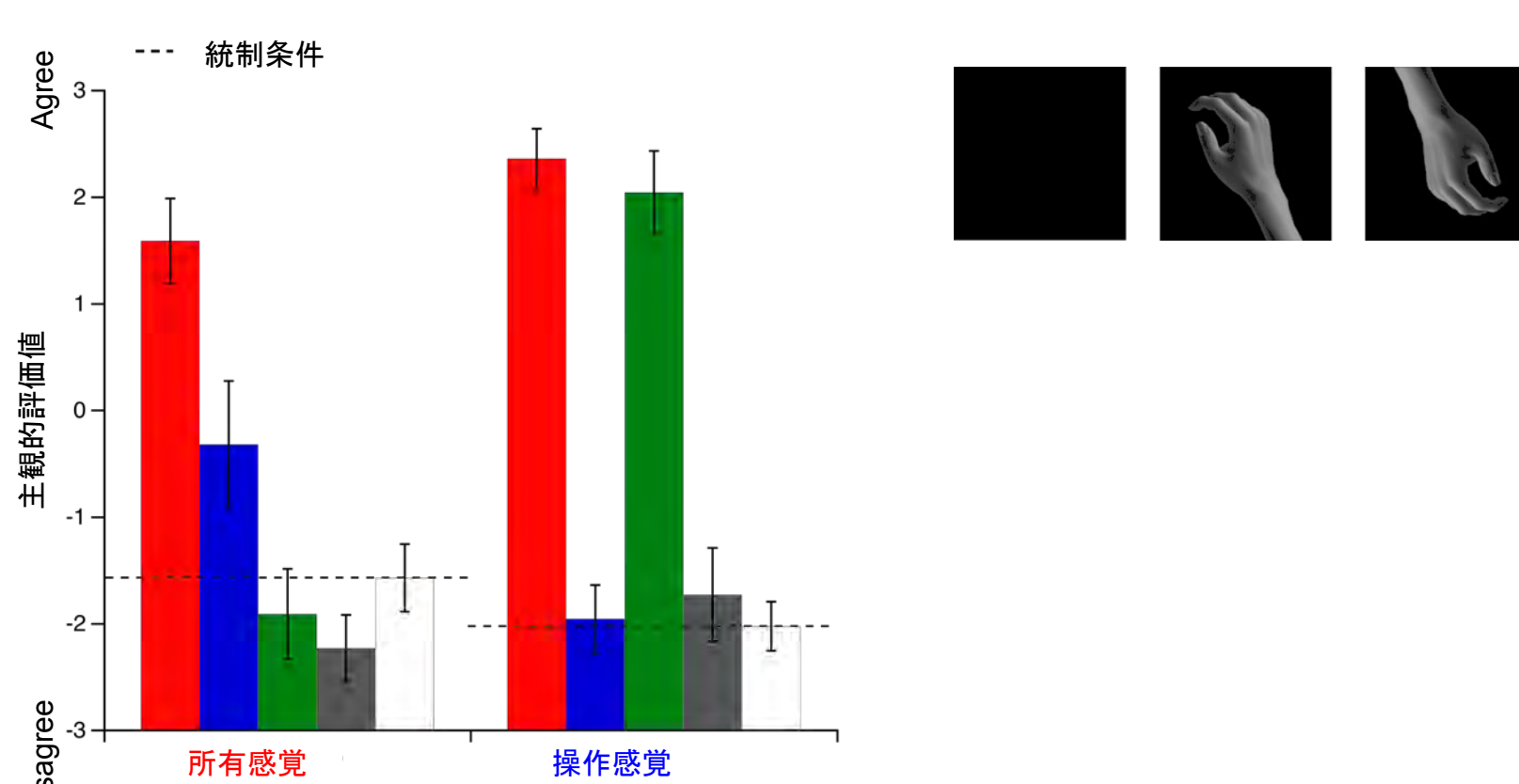
## 5. 多感覚統合：視覚と触覚のインタラクションの仕組みを探る.

動きの情報は、視覚だけでなく触覚や自己受容感覚といった他の感覚からも得ることができます。私たちの研究から、自分の手で能動的に物体を動かすと視覚情報と触覚情報が統合され、視覚運動信号が増強することがわかってきました。

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認識を生み出していることがわかってきました。



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



Matsumiya et al., IIS, 2015より改変