



脳から心を読む技術

脳情報学分野
神谷之康

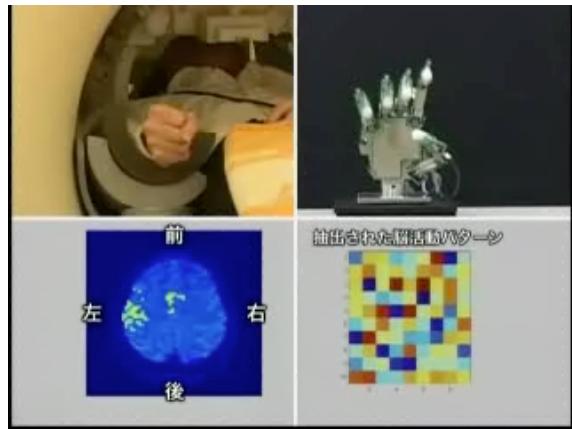
<http://kamitani-lab.ist.i.kyoto-u.ac.jp>

神谷之康 (かみたにゆきやす)

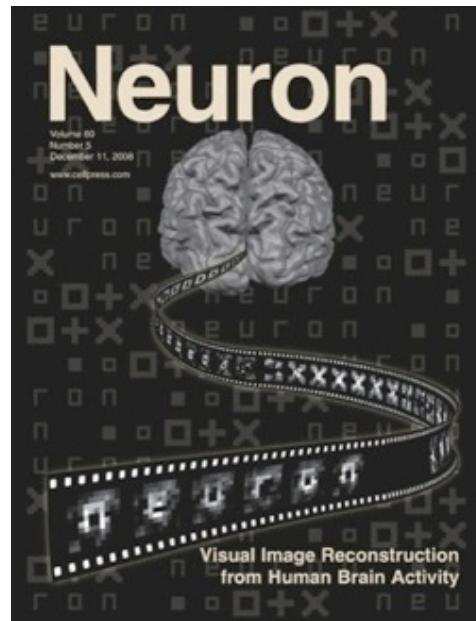
- ・1970年、奈良県桜井市生まれ
- ・東京大学教養学部教養学科卒業（認知行動科学・科学哲学）
- ・カリフォルニア工科大学博士課程修了（Ph.D, Computation and Neural Systems）
- ・ハーバード、プリンストン大学を経て、2004年よりATRに勤務
- ・2008年、ATR神経情報学研究室・室長（NAIST客員教授）
- ・2015年4月、京都大学大学院情報学研究科・教授
- ・ @ykamit

ブレイン・デコーディング

「脳活動＝心のコード（暗号）」とみなし、機械学習によるパターン認識で脳活動に表現される情報を解読



ロボット制御 (BMI)



視覚像再構成

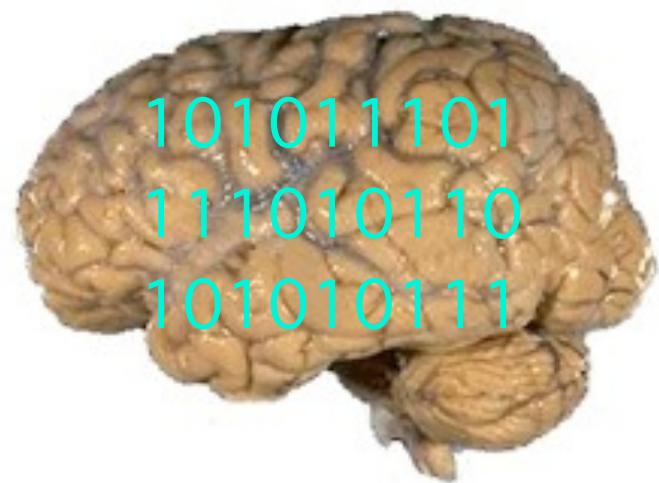


夢の解読

脳を介した運動・コミュニケーション機能の再建（ブレイン-マシン・インターフェース, BMI）、未来の情報通信への応用



Coding



Decoding



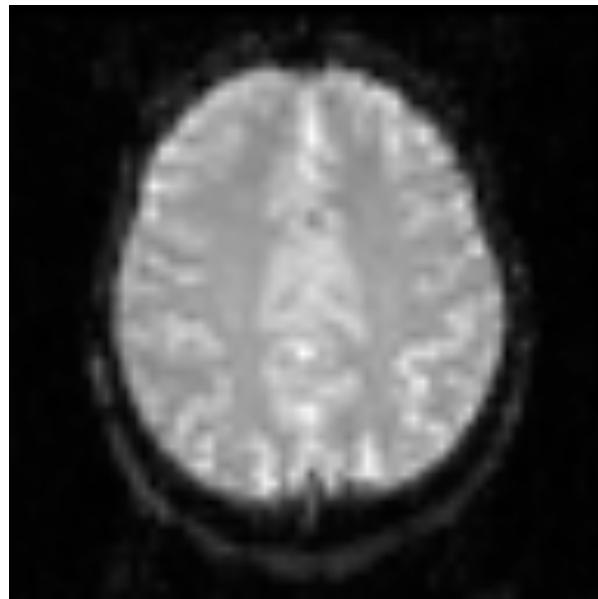
or

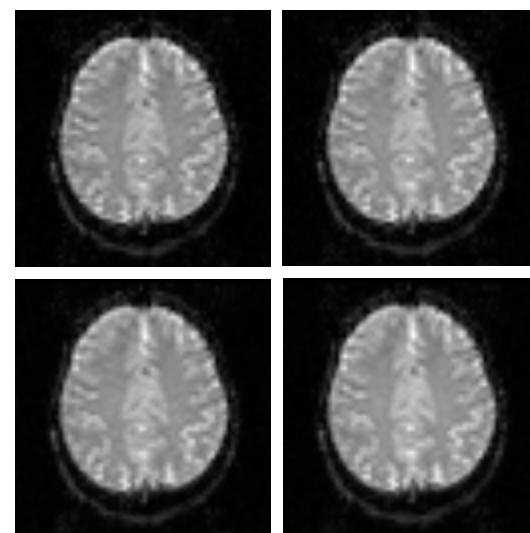
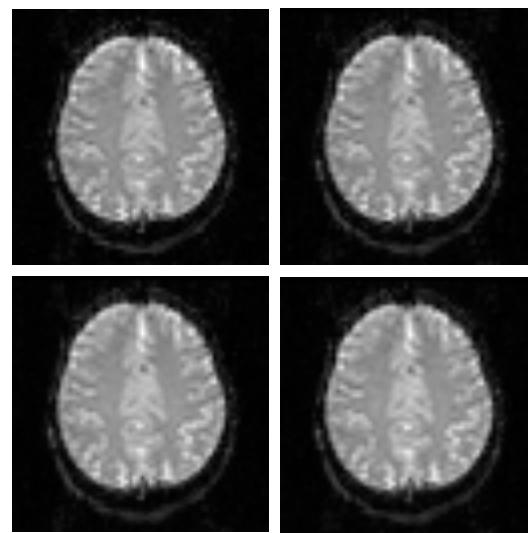
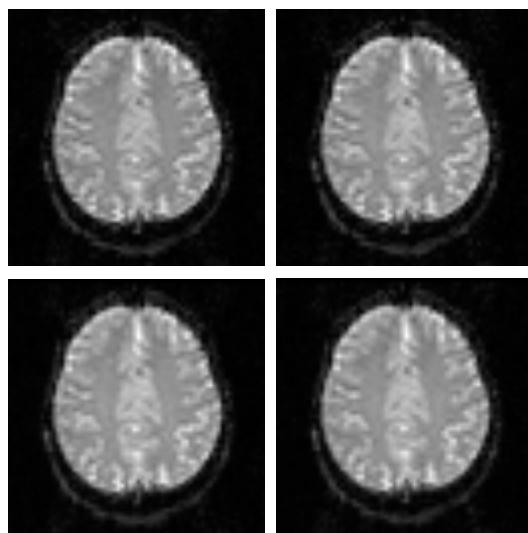


or



?





コンピュータに
学習させよう！

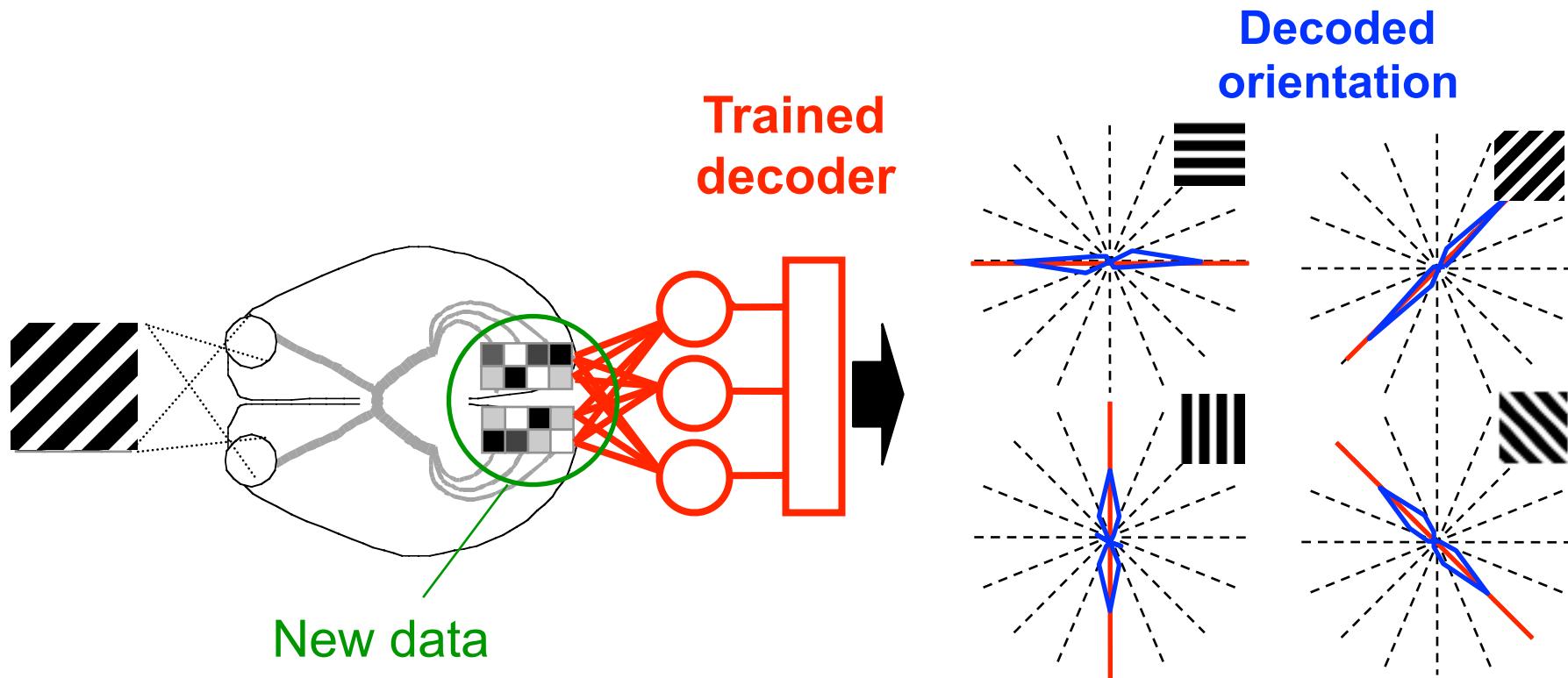
機械学習によるデコーディング

Decoding by machine learning

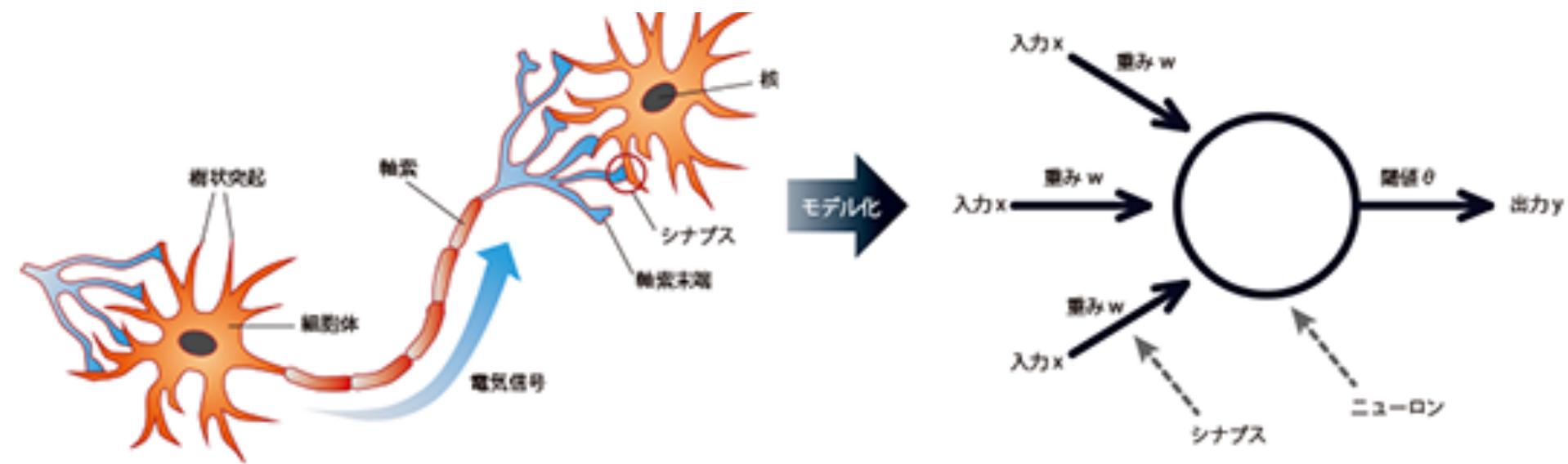
(Kamitani and Tong, *Nature Neuroscience* 2005)



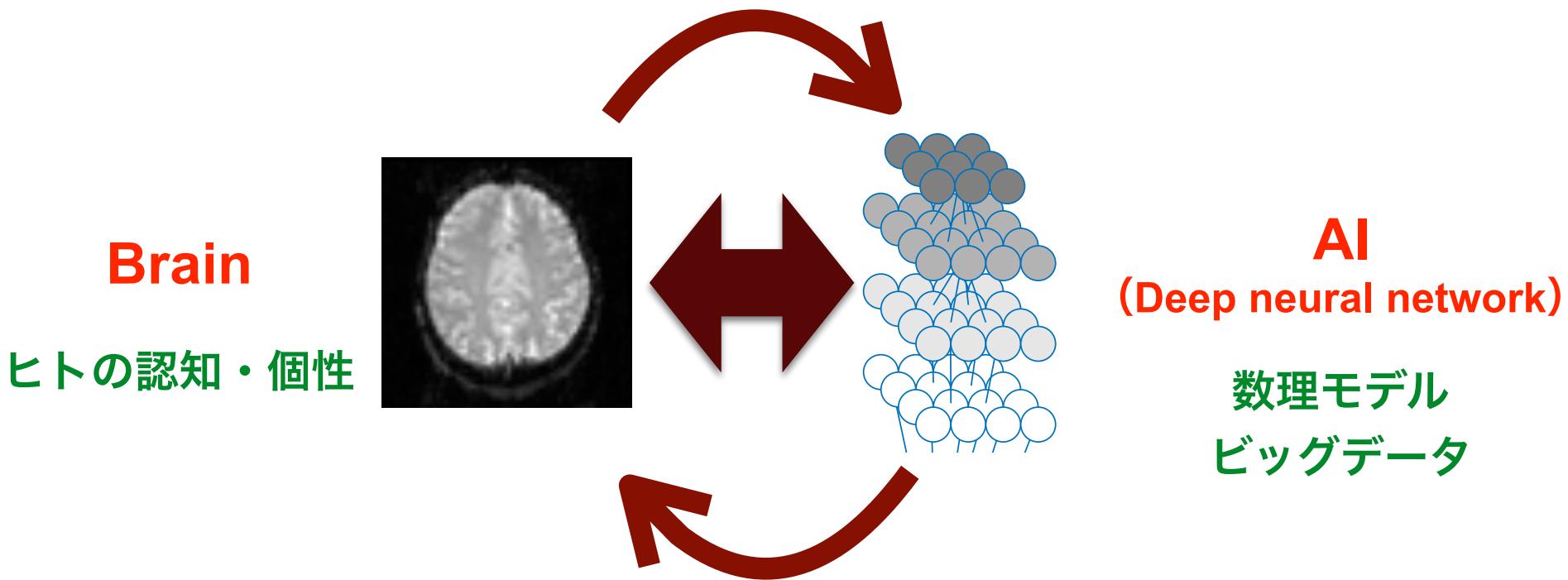
1. 脳活動(r)を計測し、刺激や課題の「ラベル」(s)をつける
2. このデータを機械学習アルゴリズムで解析し、脳活動からラベルを予測する「デコーダ」を構築する
3. デコーダの学習に用いていない新たなデータでテストする



ヒトの脳を「小さな脳のモデル」で
解読する



AI (=大きな脳のモデル) の活用

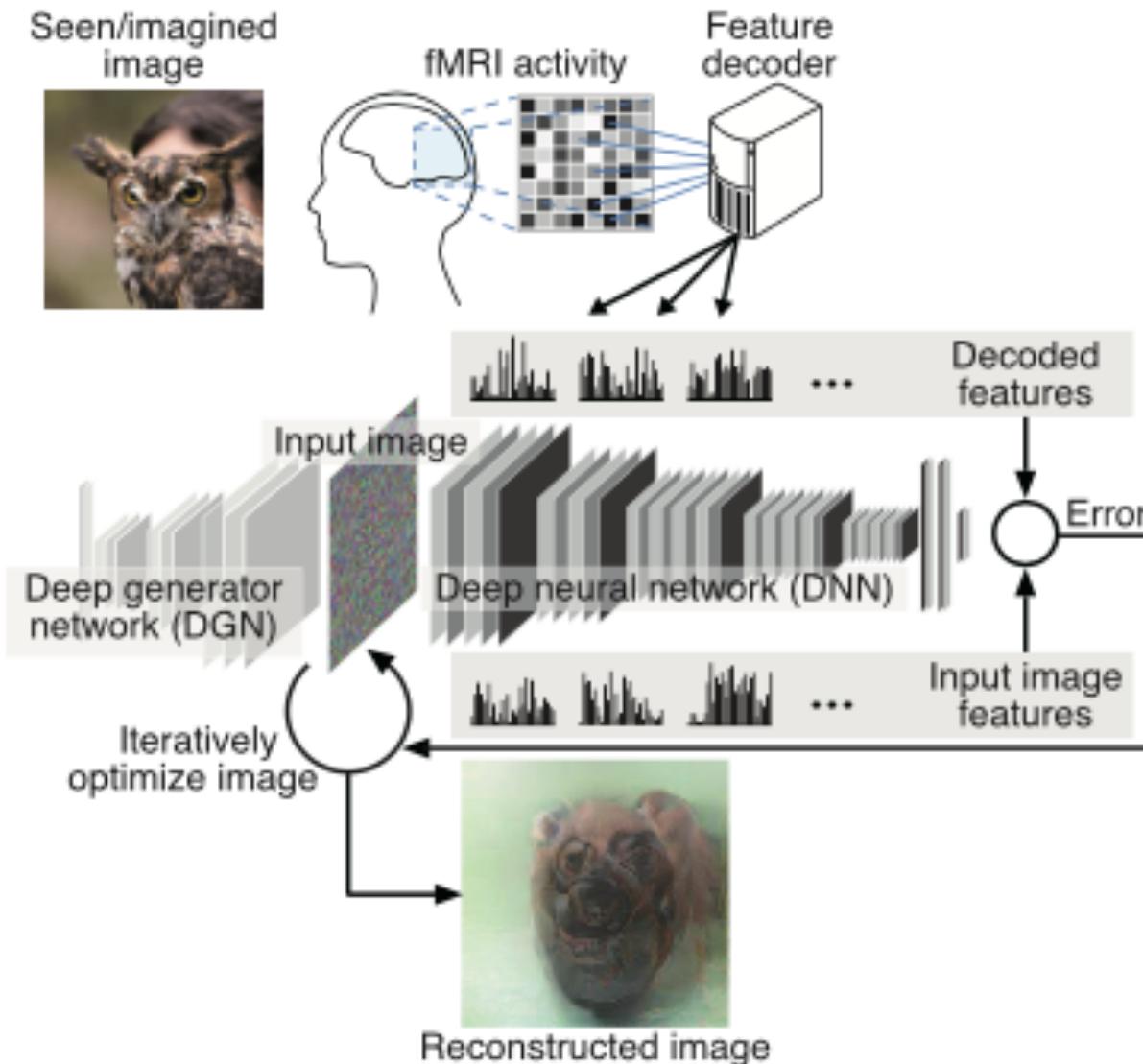


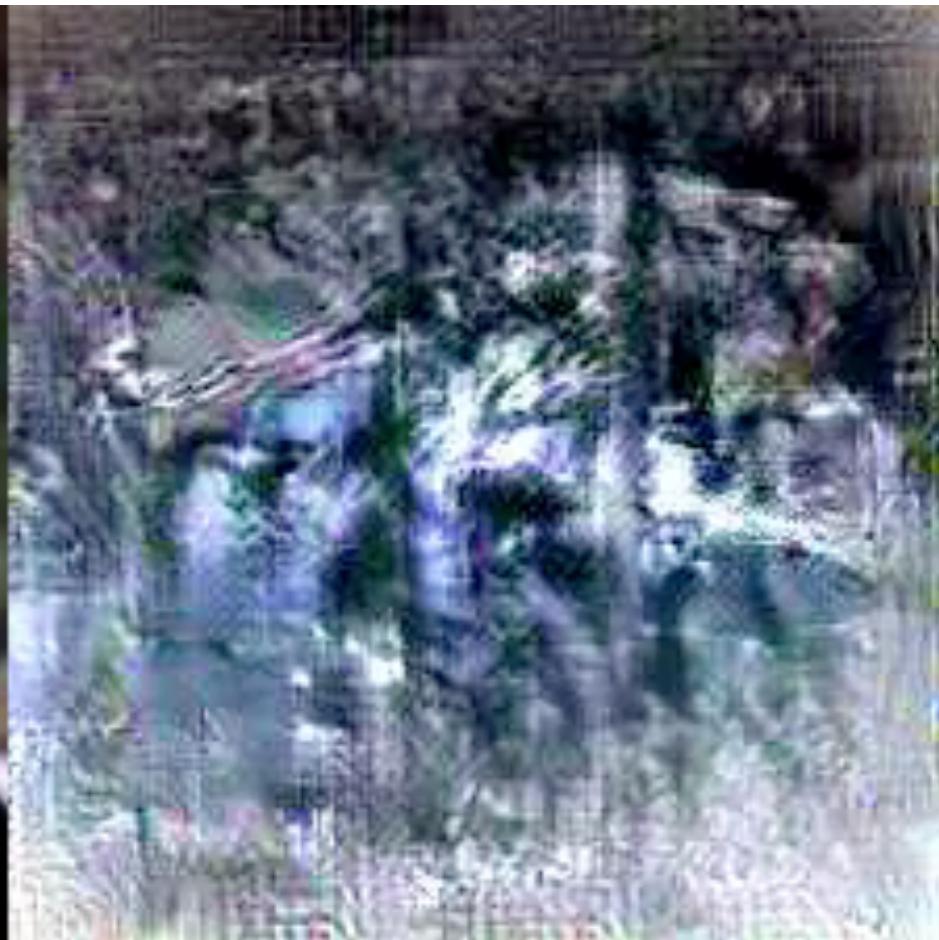
- ・脳データを利用して、人工知能をチューニング・個人化
- ・人工知能を利用して、脳をモデル化・ビッグデータと接続

深層イメージ再構成

Deep image reconstruction

(Shen, Horikawa, Majima, Kamitani, bioRxiv 2017)

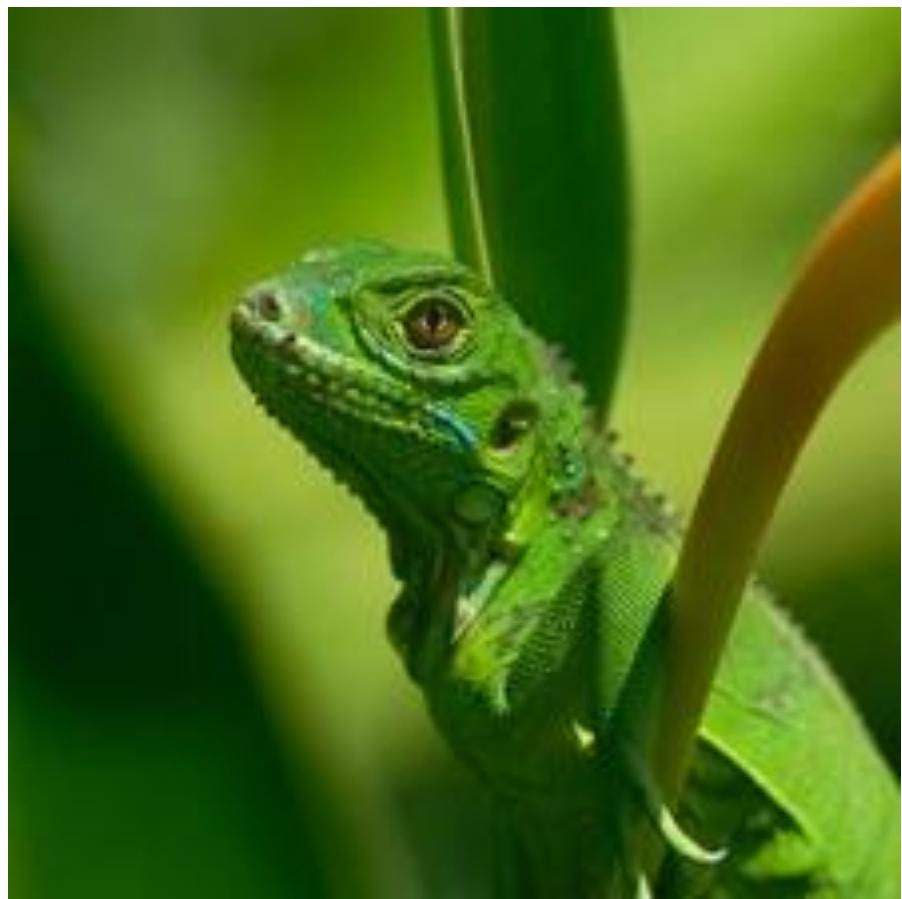


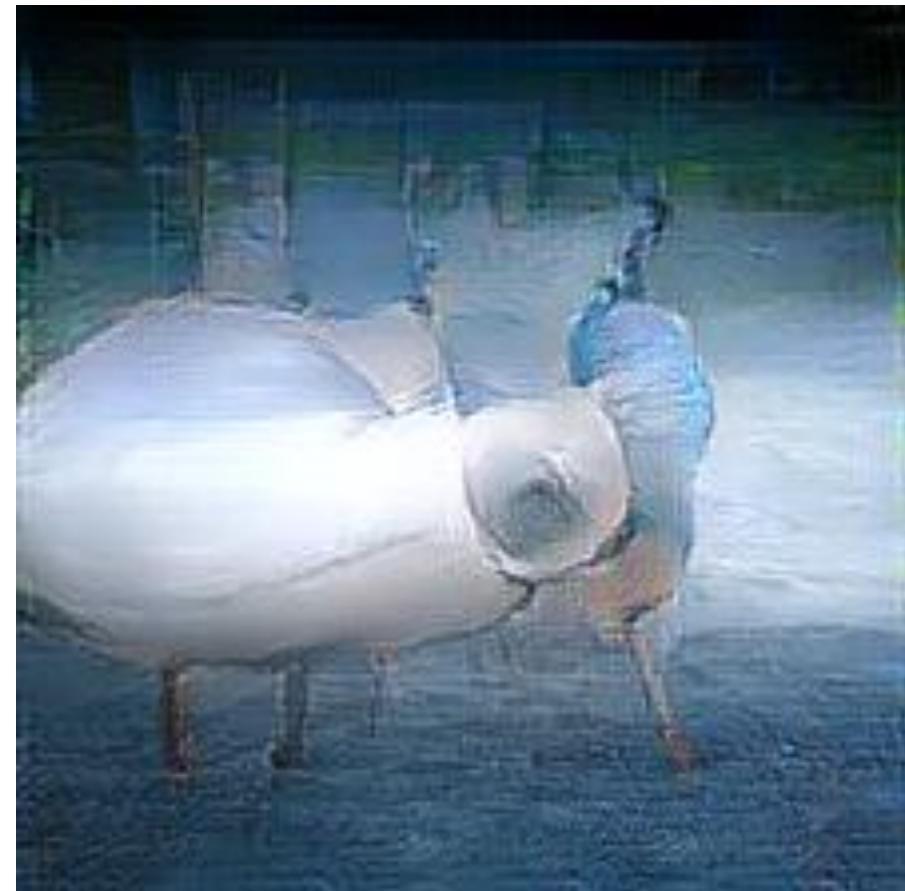


ReconProcess_pair_godCol_8sGDGANrelu7gen_all_fps40







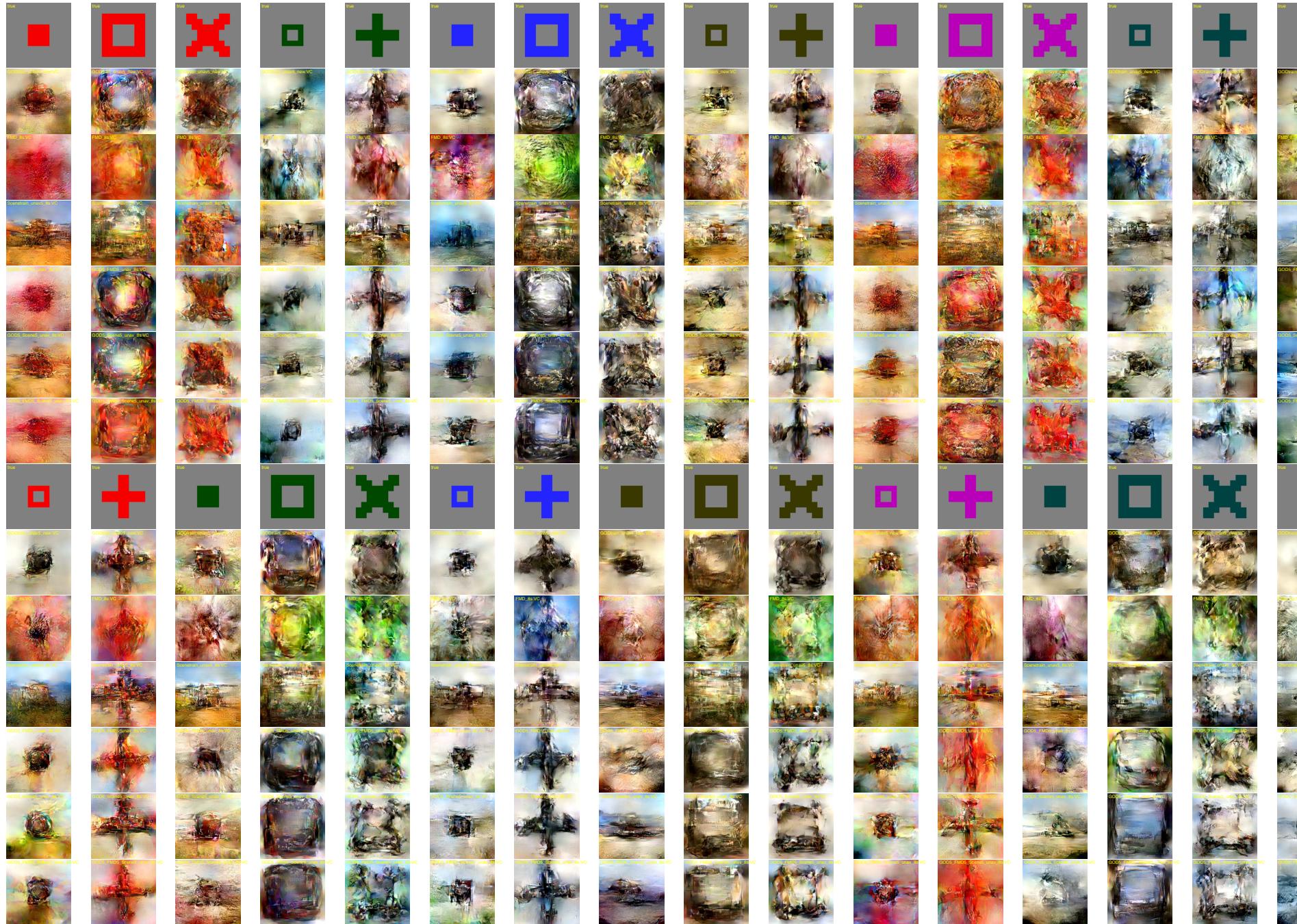


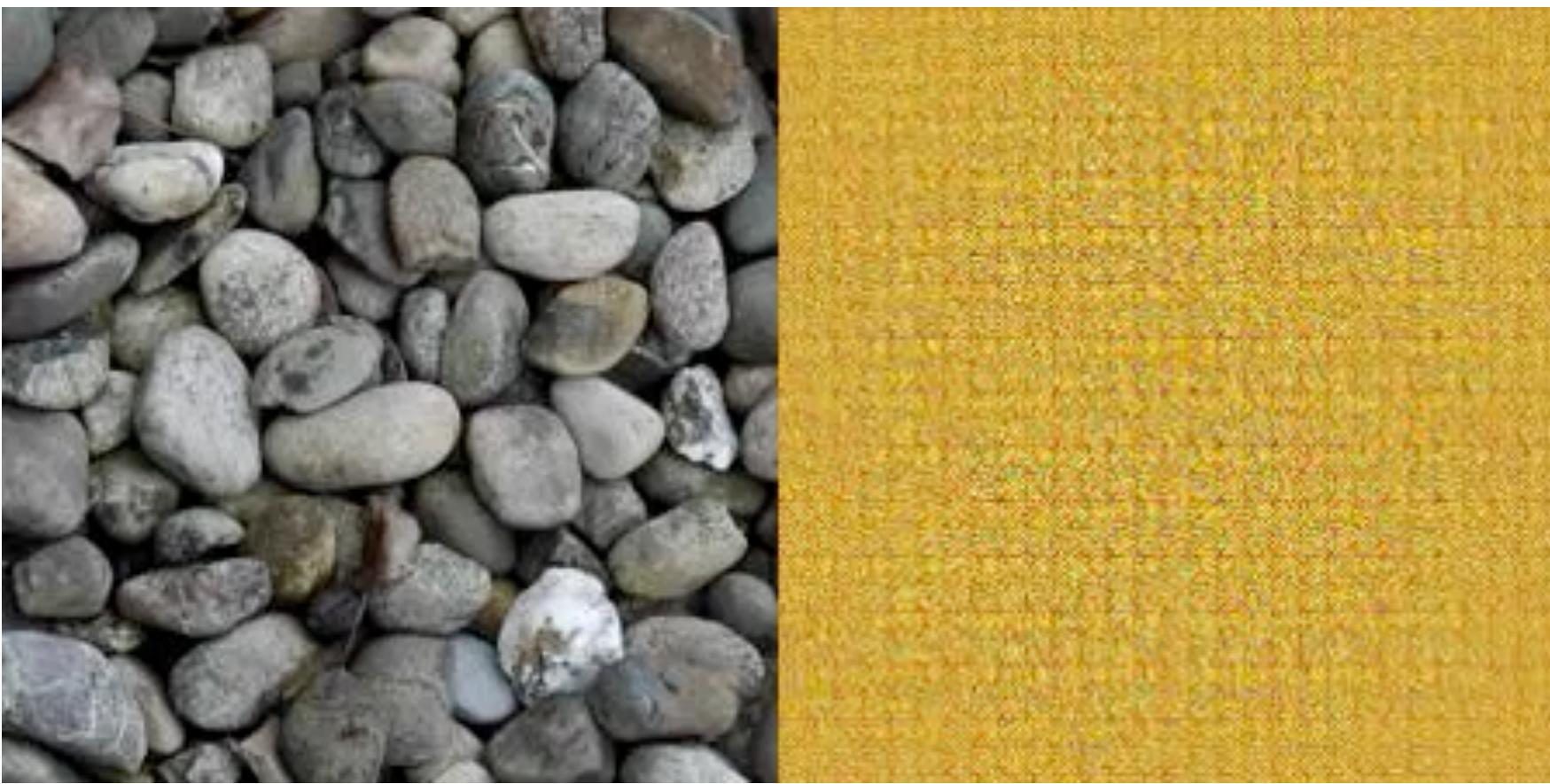




J.C. JOHNSON





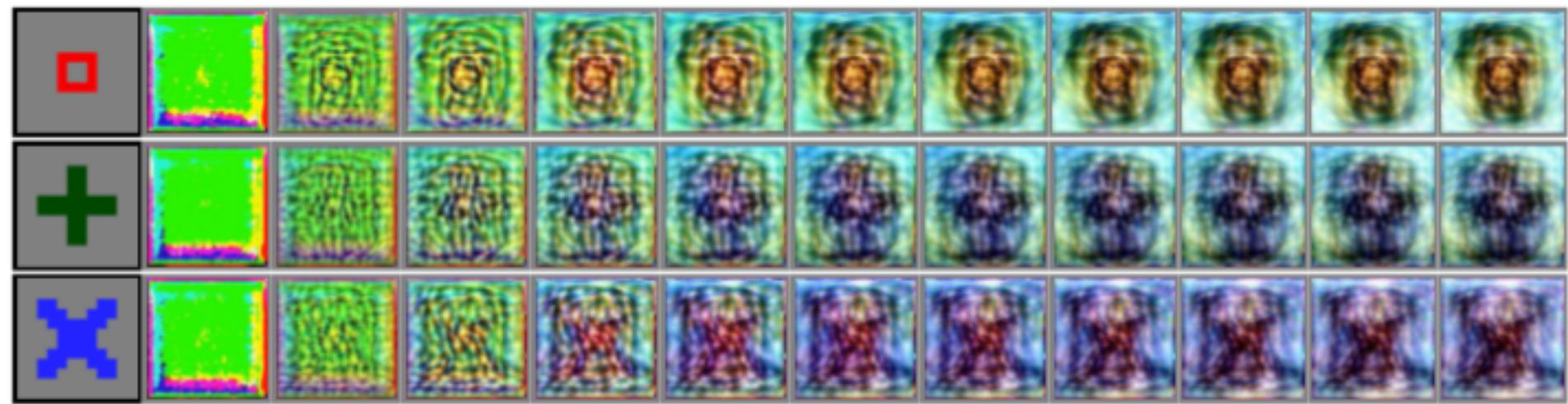


Imagined

Reconstruction



(Shen, Horikawa, Majima, Kamitani, bioRxiv 2017)



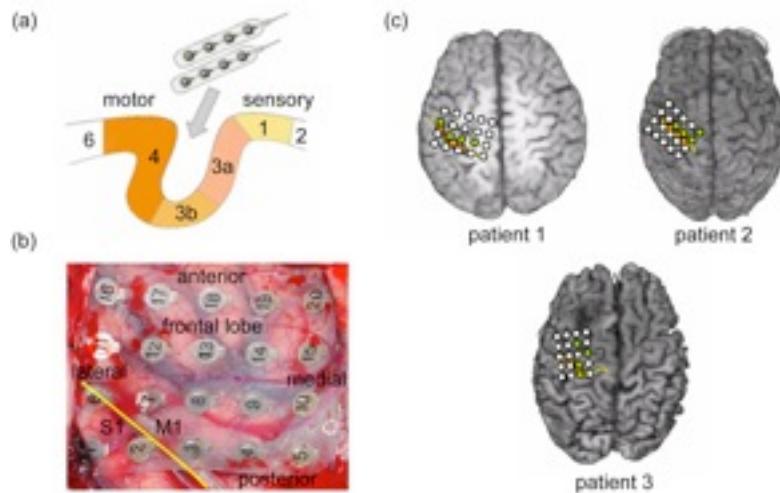
(Shen, Horikawa, Majima, Kamitani, bioRxiv 2017)



身体に制約されない広帯域コミュニケーション

ECoG-based BMI

(Collaboration with Osaka University)



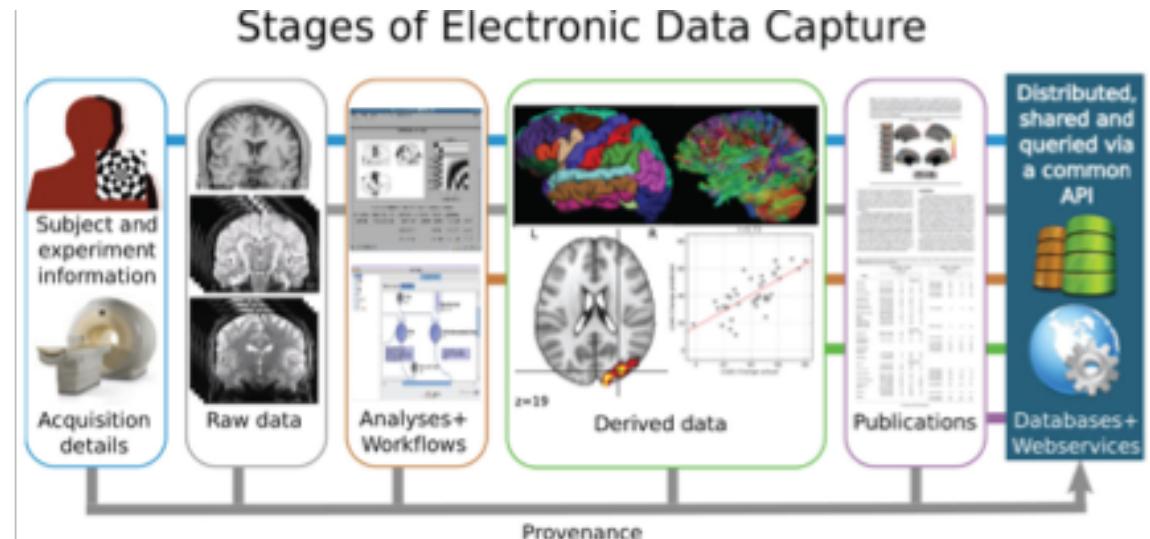
(Yanagisawa, Hirata M, Saitoh, Kato, Shibuya, Kamitani, Yoshimine, Neuroimage 2009)

脳ビッグデータ解析



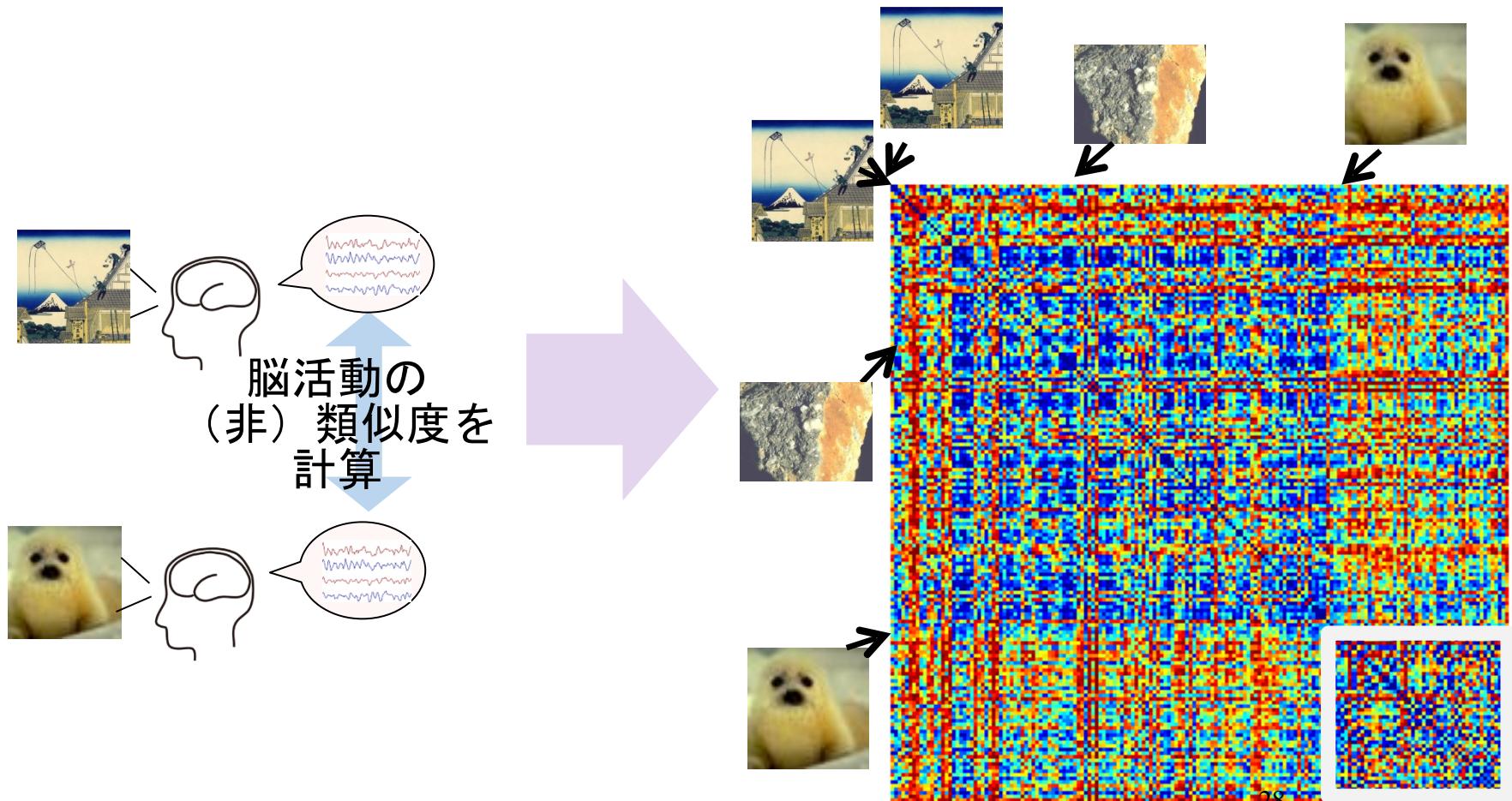
大規模脳データの共有

- Human Connectome Project ($n=\sim 1000$)
- NIH NDAR ($n=\sim 3000$)
- GSP = ($n=\sim 1500$)
- ENIGMA ($n=\sim 40000$)
- ID1000 ($n=\sim 1000$)
- OpenfMRI
- XNAT Central
- ADNI
- BIRD
- Brainliner



脳活動ベースの画像間の類似度評価

- 多様な画像に対する脳活動のパターンから、脳活動距離行列を作成



脳活動ベースの2次元類似度マップ

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

Impact Project x +

doppler.cns.atr.jp/impact/home

検索

Impact project Image Map Subject Map neurodesign 塚本光昭 Groups About Us Sign out

ROI
Higher Visual Cortex(Default)
?

Image
Art Select Imgs
IAPS Select Imgs
FMD Select Imgs

Subject
Type
Sex
Male Female
Generation
Under 35 Over 35

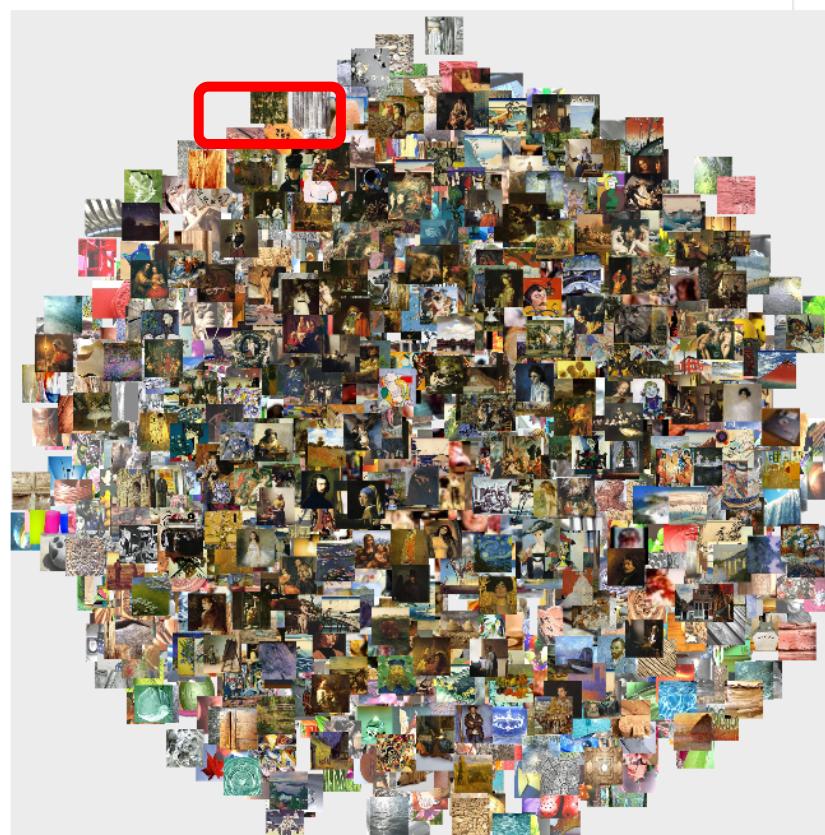
Hit Subjects : 1 subjects / Higher Visual Cortex

Similarity Map Image Ranking

Reset ?

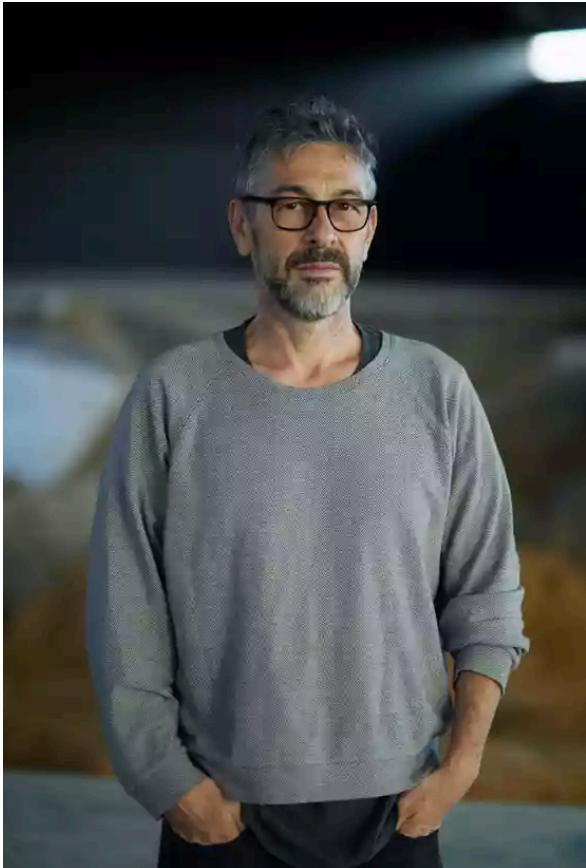
Image Categories
Art IAPS FMD

Set marker
Art IAPS FMD



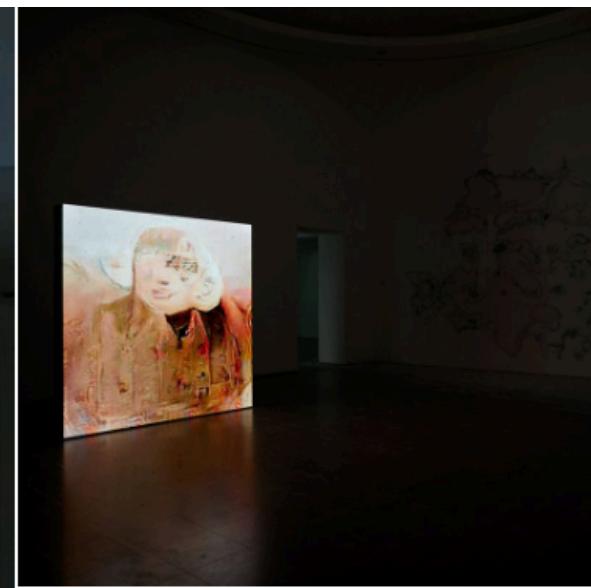
アートの新たな表現手段？ Novel artistic expression?

Pierre Huyghe

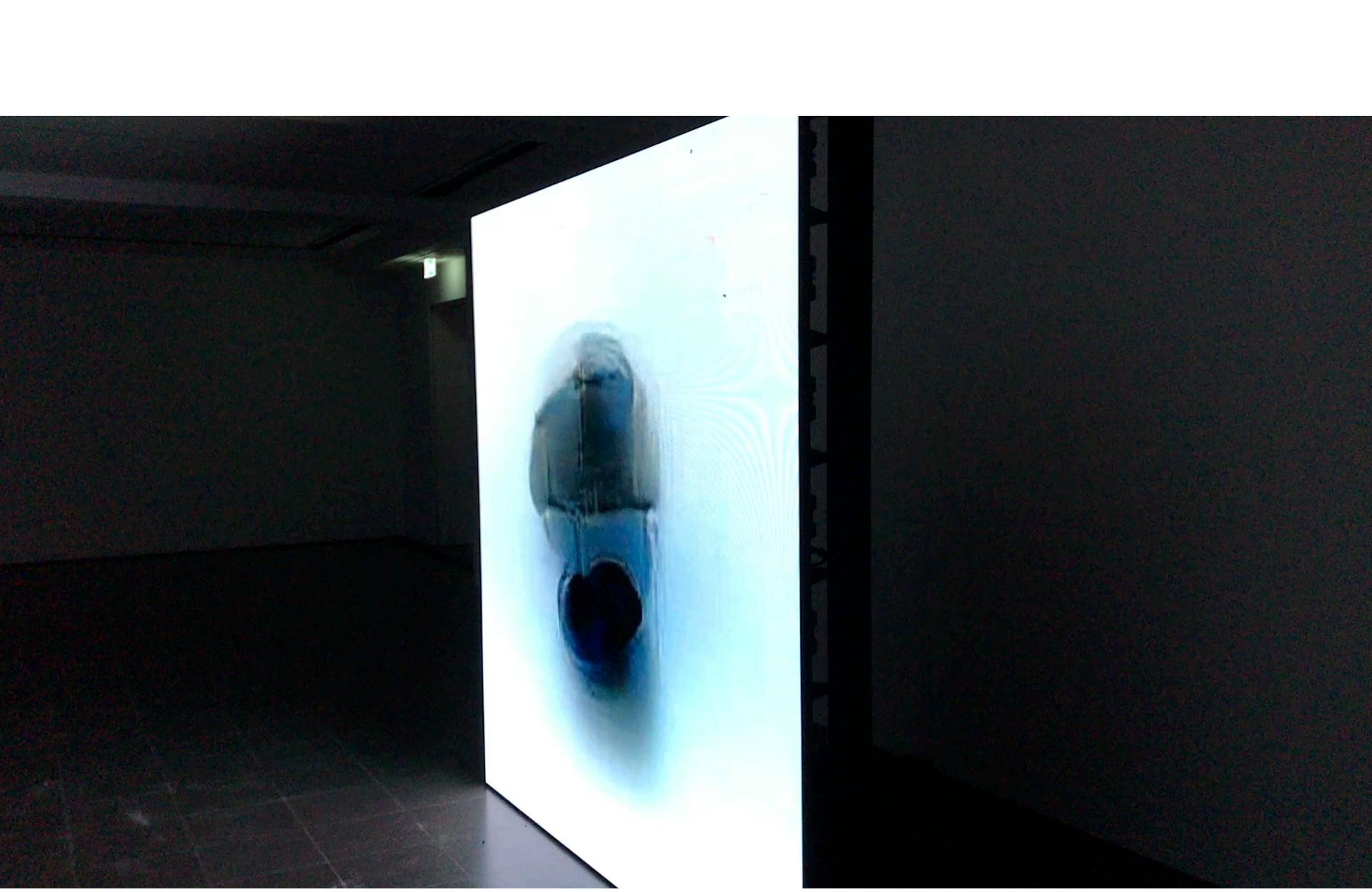


Pierre Huyghe 'UUmwelt'

Serpentine Gallery, London (3 Oct 2018 – 10 Feb 2019)

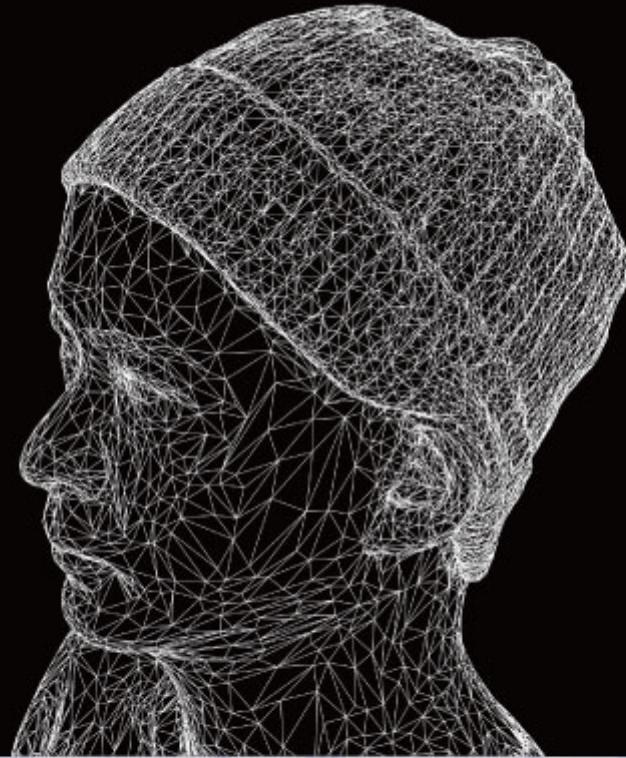






新作を含む 真鍋大度、rhizomatiks research の個展 国内初開催

トップクリエイターが描く
アートの未来



真鍋大度∞ ライゾマティクスリサーチ

Daito Manabe ∞ Rhizomatiks Research

2018.11.16 [FRI] » 2019.1.14 [MON]



Maison book girl 2ndフルアルバム「yume」
11月21日リリース



Neuroinformatics

**Data analysis,
decoding, BMI**

Computational Neuroscience

Theory, modeling

Cognitive Neuroscience

Experimental Science