

情動 - からだと心を動かすもの

Emotion - what drives body and mind

下條信輔

Shinsuke Shimojo



カリフォルニア工科大学生物学部 / 計算神経系
California Institute of Technology (Division of
Biology / Computation and Neural Systems

&



科学技術振興機構ERATO下條潜在脳機能プロジェクト

Japan Science and Technology Agency ERATO

Shimojo Implicit Brain Function Project

†:このマークが付してある著作物は、第三者が有する著作物ですので、同著作物の再使用、同著作物の二次的著作物の創作等については、著作権者より直接使用許諾を得る必要があります。

現代社会は、理不尽で不条理な現象に満ちている。
これを、認知神経科学の立場からどう理解するか？

戦争、犯罪(特に殺人)、病、不平等、
物質的贅沢と精神的貧困。
テクノロジーの光と影。

1. 情動

2. 潜在認知

CONTENTS

1. 情動とは何か？
2. 現代社会は危険な斜面にさしかかっている(1) コマーシャリズム
3. 現代社会は危険な斜面にさしかかっている(2) 政治
4. 自由と強制
5. 想像力と創造力

結論：

私たちは、自由と制御が併存する近未来社会を生きることになるだろう。情動と潜在認知の比重がますます大きくなり、それ故また、それらのより深い理解が鍵となるだろう。

1. 情動とは何か？

感情を起させる、身体生理的メカニズム。主に潜在(無自覚)的。

ヒトの行動の理不尽、社会制度の不合理的の源。

理知的、合理的、功利的な古典的人間像
／記号的、論理的、分析的、表象的な知性。

→それらを超えたところに、人間の本質があるのではないか。

情動とは





自由連想

虫が知らせる

悪い知らせ、不吉、飛行機事故。。。。

赤面する

恥ずかしい、緊張、舞台上に上がる。。。

冷や汗をかく

ぎりぎり、遅刻、締め切り。。。。

腑に落ちない

納得できない、おかしい、不安。。。。

浮き浮きする

楽しい、遠足、はなやか、作品。。。。

手に汗にぎる

ストレス、サスペンス、デッドヒート。。。

気合が入る

掛け声。腹筋。剣道。。。

小躍りする

嬉しい。合格。できた。。。。

鳥肌が立つ

ぞくぞく。崖。うなり声。。。。

情動的な話

1. 崖の小道 (VR)。高層ビルの窓際。
2. 決闘で決着をつける。溜飲を下げる。切腹。

情動

身体、生理、潜在、感情、内臓、報酬、
欲望、快樂。。。

情動系と脳内で不可分に結びついているもうひとつのシステム

報酬系 Reward system

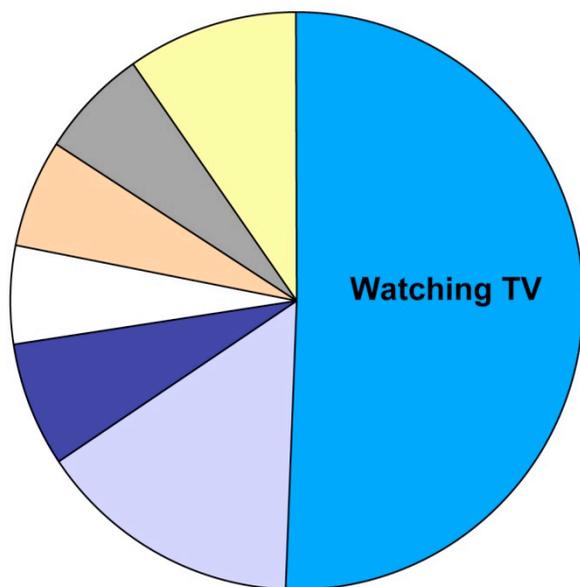
1. 動物の活動を起動する神経経路。動物は報酬を得るために行動する。
2. 食物、水、睡眠、セックスなど生物学的／一次的なものだけでなく、二次的なもの(eg. お金)や社会的なもの(eg. 賞賛)も含む。
3. ドーパミン系だけでなく、他の神経伝達物質も関与？

Can animal studies of the “reward” system useful?

*Defined by animal experiments with juice or food pellets. *Useless to understand modern human behavior.

動物実験に基づく「報酬系」研究は役に立たない。
ほぼ100%、ジュースや餌ペレットの話だから。

Leisure time



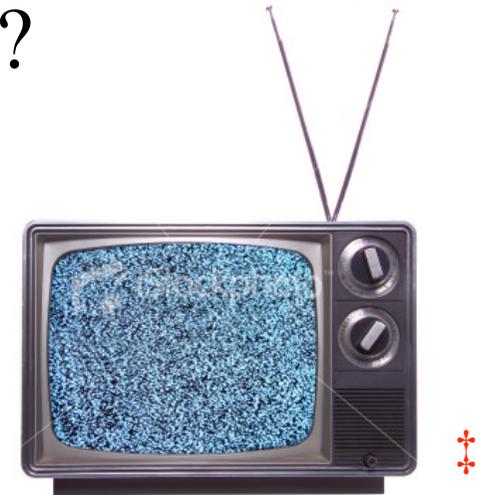
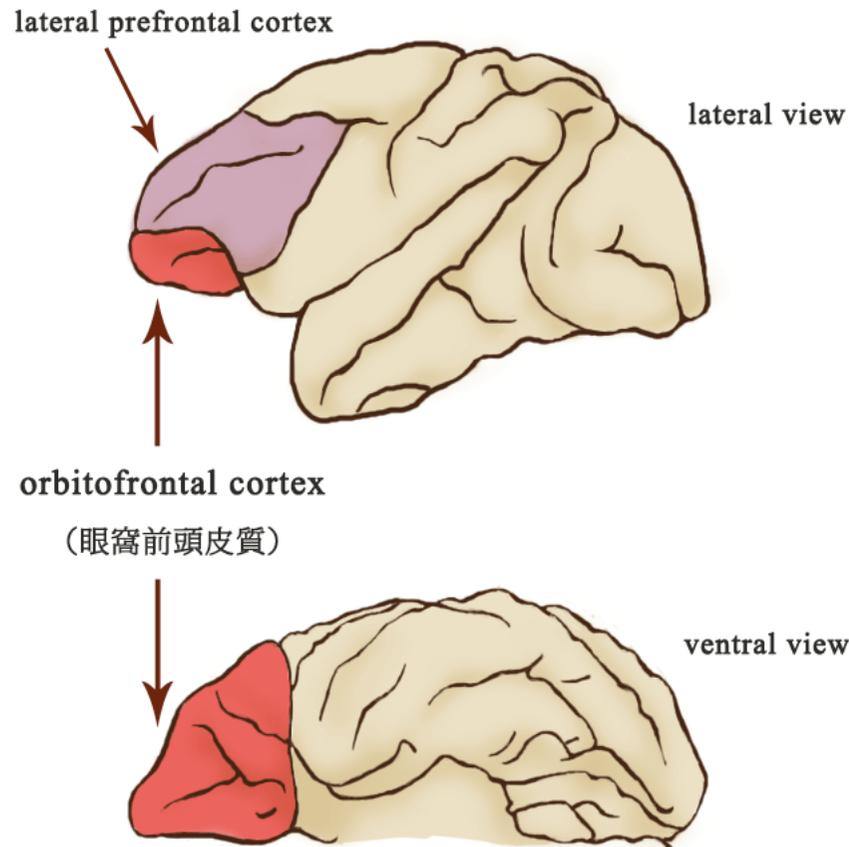
Teenagers are into;
movies, music, games, internet,
etc.

--> utterly mysterious.

SOURCE: Bureau of Labor Statistics

Is perception inherently rewarding?

知覚経験は、それ自体「報酬である」と言えるか？



©iStockphoto.com/diane39

*OFC (眼窩前頭皮質) encodes the subjective value of juice.

*Does it also encode subjective value of watching TV?

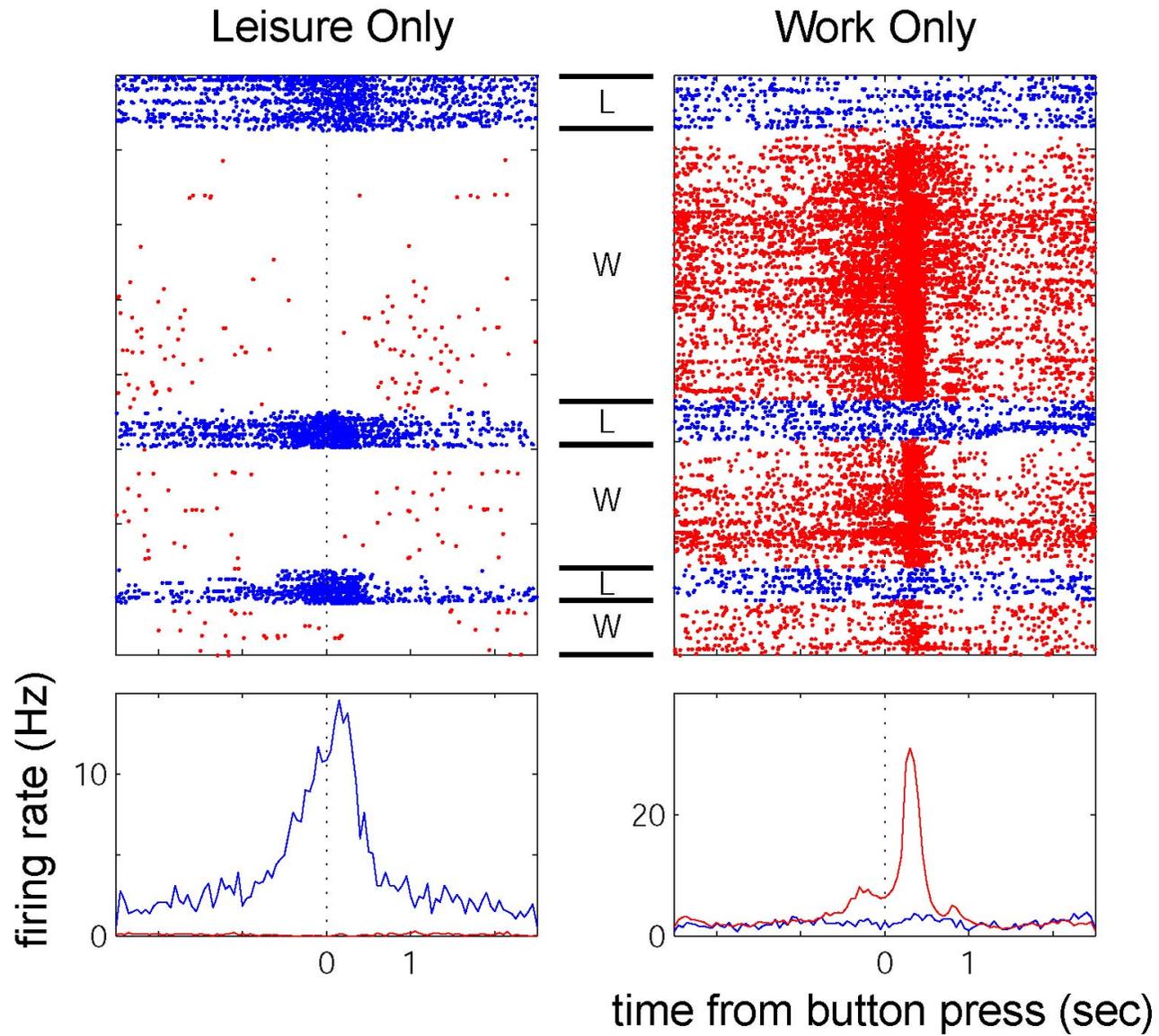
MonkeyTV

電気生理学的研究
(サル)

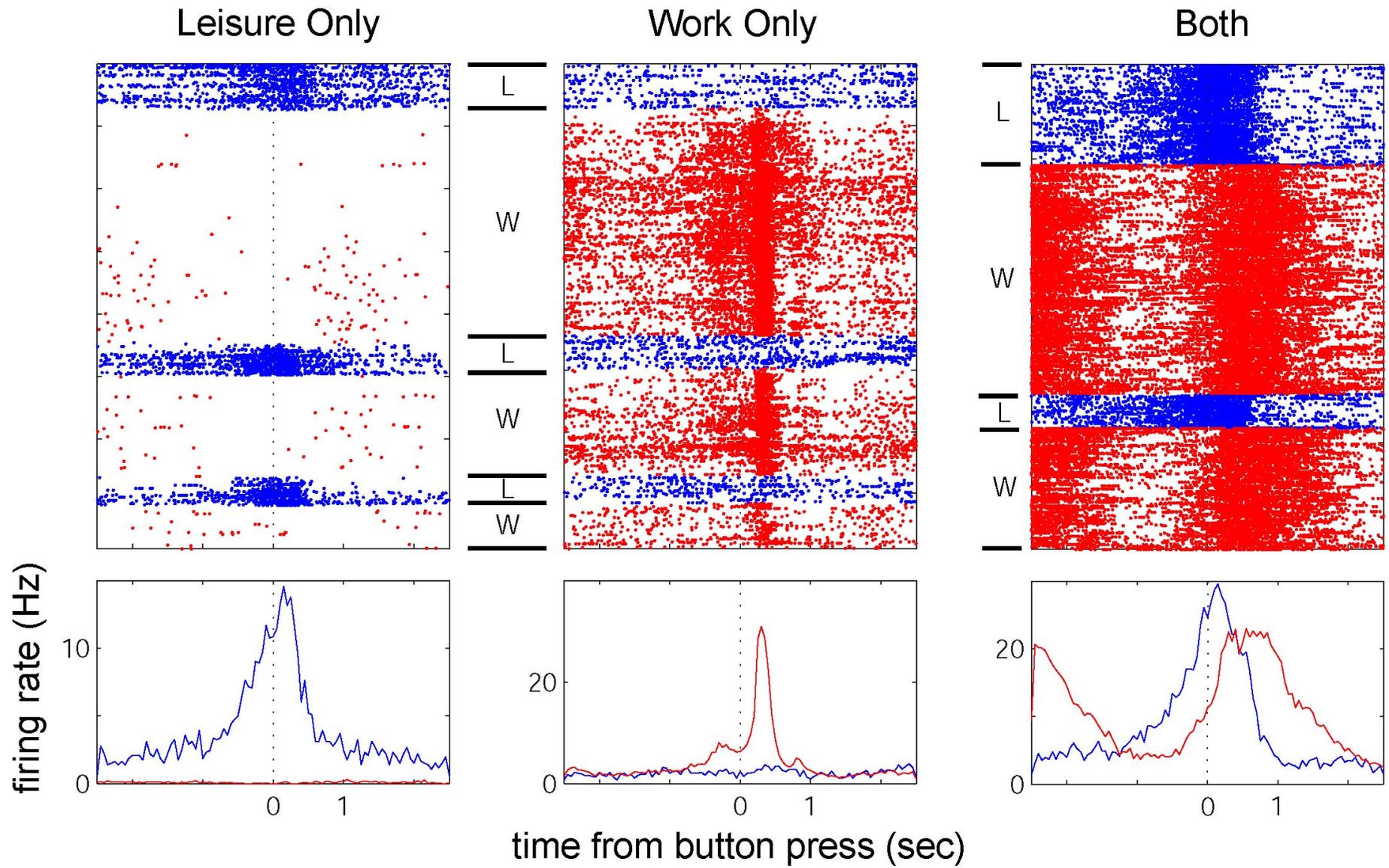
- Separate Work and Leisure periods
 - Work: Apple Juice or Water
 - Leisure: 11 ‘channels’
 - Next segment of current channel
 - Switch to a segment of a new channel.
- Simultaneously record orbitofrontal (OFC) neurons



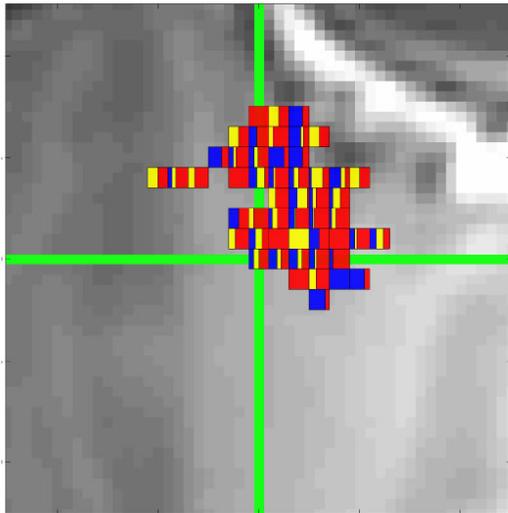
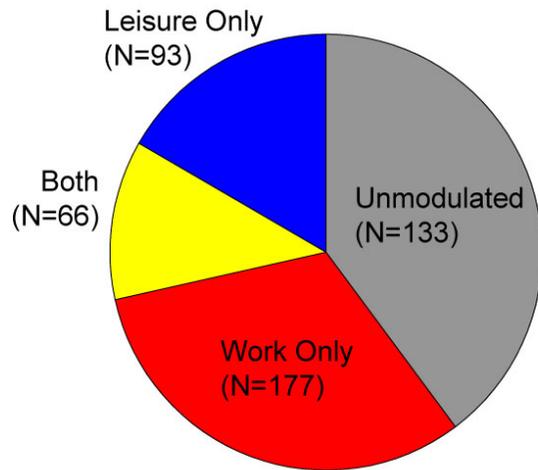
Multiple electrodes in the monkey FC



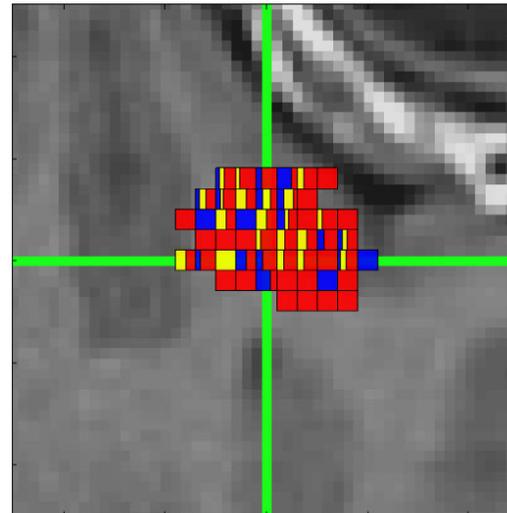
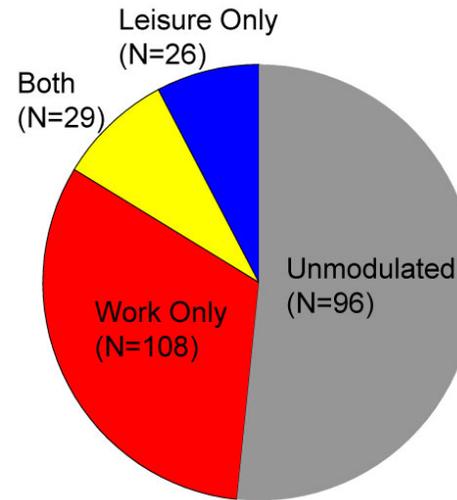
Multiple electrodes in the monkey FC



Monkey S



Monkey M

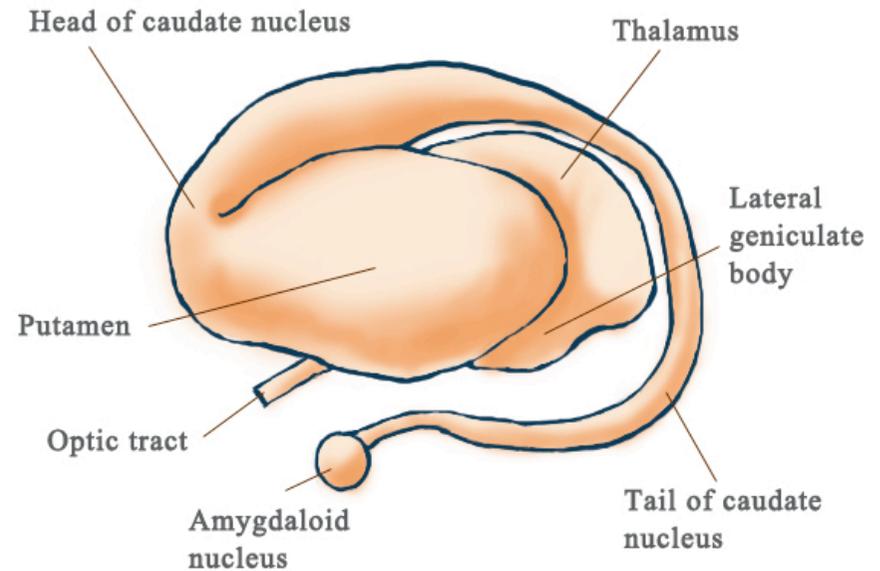
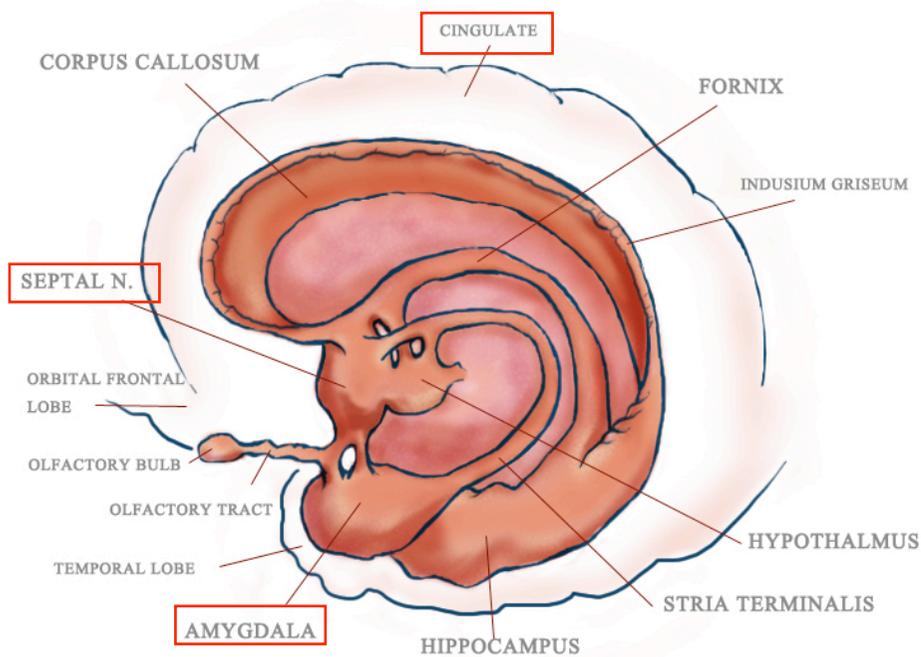


報酬といってもいろいろある

--> *Common currency* in the brain!

辺縁系 (情動+報酬)

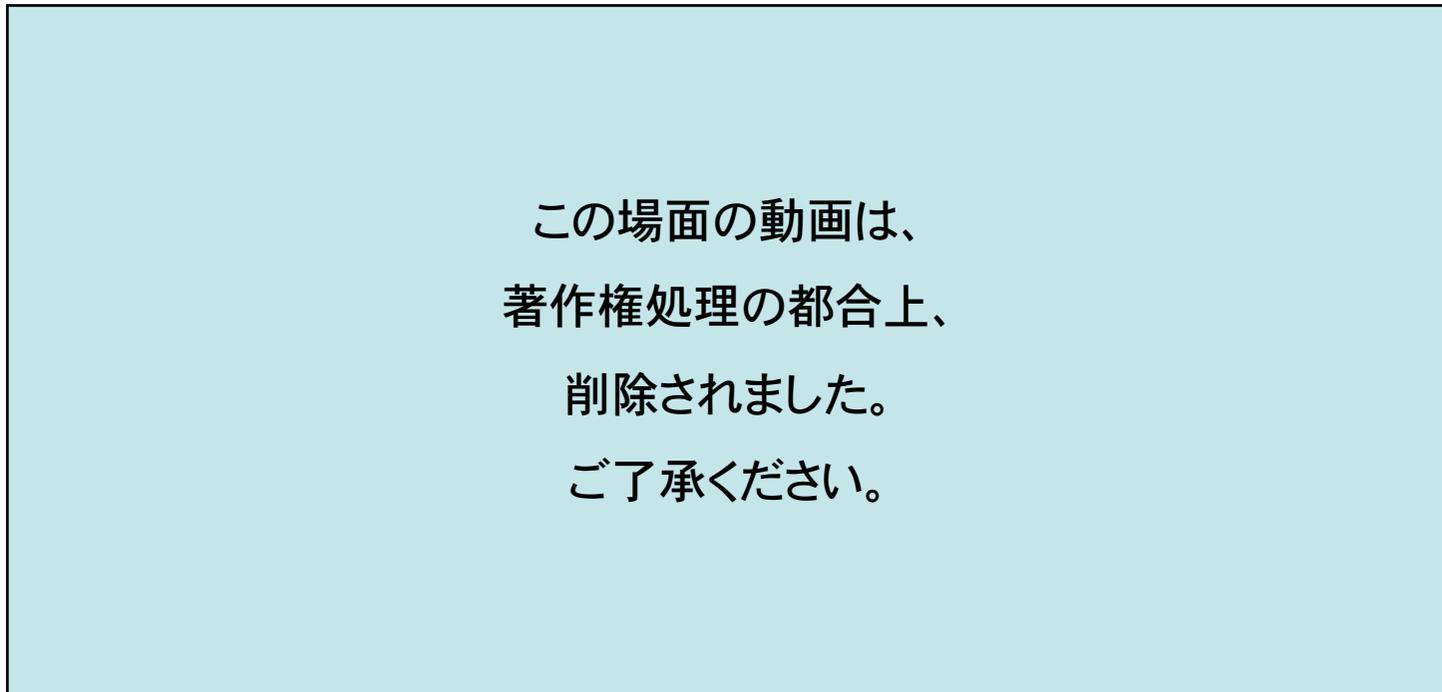
Limbic system - the emotional brain



扁桃核、側座核、尾状核、带状回、海馬、海馬回、視床、etc.

情動は、潜在認知過程とも不可欠に結びついている

潜在認知過程を示す例：不可能ムービー



(by Al Seckel)

ヒトは知っていても騙される!

Audi TV CM broadcasted in Europe

この場面の動画は、
著作権処理の都合上、
削除されました。
ご了承ください。

不可能なものが、なぜ見えるのか？

=この世に存在し得ないものが、なぜ知覚的には存在し得るのか？

→知覚メカニズムを解く鍵がある。

*トップダウンの知識とボトムアップの知覚。

*部分の処理と全体の知覚

情動と潜在認知のつながりを示す。

Two dimensions of neural functions for preference -> *choice*

	認知系 Cognitive	情動系 Affective
Controlled processes (<i>Explicit</i>) 制御過程	I	II
Automatic processes (<i>Implicit</i>) 自働過程	III	IV

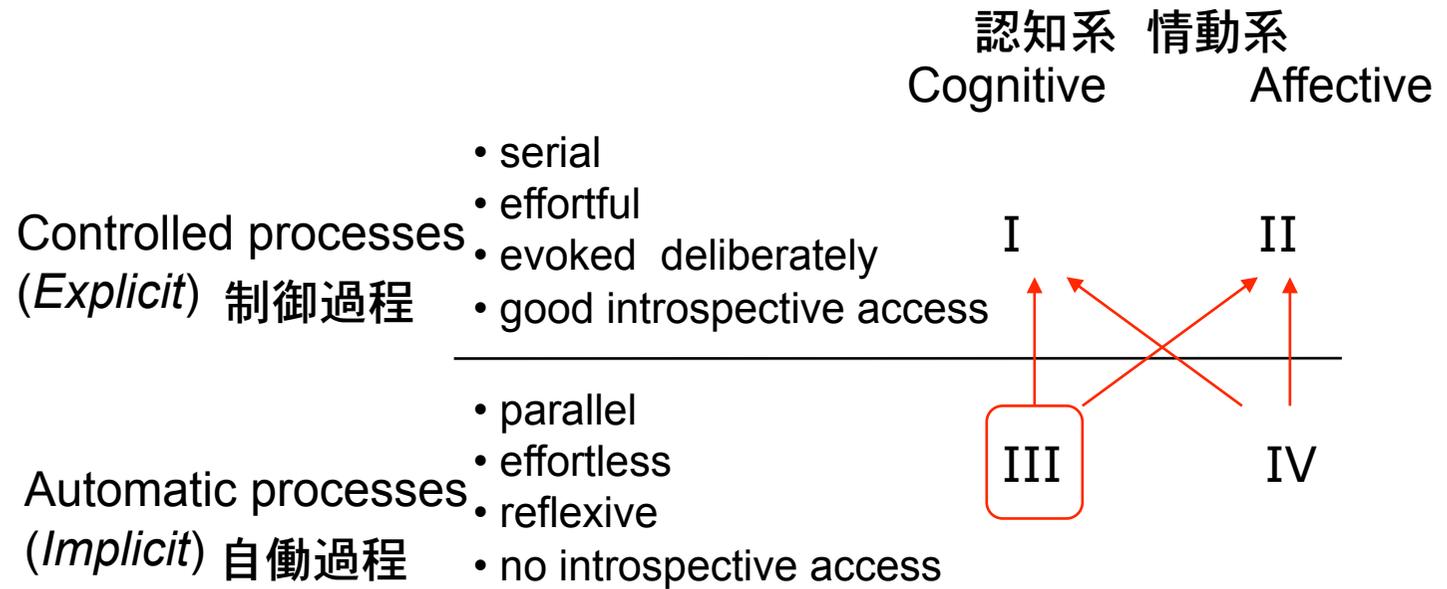
- serial
- effortful
- evoked deliberately
- good introspective access

- parallel
- effortless
- reflexive
- no introspective access

ここに挿入されていた図版は、
著作権処理の都合上、
削除されました。
ご了承ください。

Reward and decision making
Network in the brain.

Two dimensions of neural functions for preference -> *choice*



ここに挿入されていた図版は、
著作権処理の都合上、
削除されました。
ご了承ください。

Reward and decision making
Network in the brain.

1. 情動とは何か？

感情を起させる、身体生理的メカニズム。主に潜在(無自覚)的。

ヒトの行動の理不尽、社会制度の不合理的の源。

理知的、合理的、功利的な古典的人間像
／記号的、論理的、分析的、表象的な知性。

→それらを超えたところに、人間の本質があるのではないか。

eg. ファシズム、テロ、信仰。

現代社会の特質も、情動と潜在認知の文脈で理解できる。
現代社会＝情動と潜在認知に訴える技術が進化した社会。

2. 現代社会は危険な斜面にさしかかっている

(1) コマーシャリズム

刺激の過剰(eg. ポケモン事件)

マーケティングにおける誘導と、選択肢の制御。

ニューロエコノミクス、ニューロマーケティング

eg. (1) 高級ワインは本当においしいか(ワインテースティング)。

(2) 選好、選択行動の研究(fMRI(皮質下と新皮質)、新奇性と親近性)。

(3) WTP(Willingness To Pay)-DLPFC。

CMはどうして有効か?(条件づけ転移のメカニズム)

→消費者の選択は自由か?(注意経済 vs. 報酬)

eg. 視線のカスケード効果

刺激の過剰 - 現代人の生活のひとつの特徴

1. 感覚エネルギー(光、音)の絶対量の過剰。
--> バイオクロックに影響し、ストレス要因となる。
eg. ポケモン事件(2000)
2. 変化の速度の過剰。
3. 速度の過剰と、上限の突破。
eg. 速度の感染

現代社会は危険な方向に向かっている？

ポケモン事件

読売新聞 2002年4月23日

「ポケモン見たら発作」事件
一色の切り替わり危険

「感性情報」？

- (1) 生理的・身体的
- (2) 状況依存的

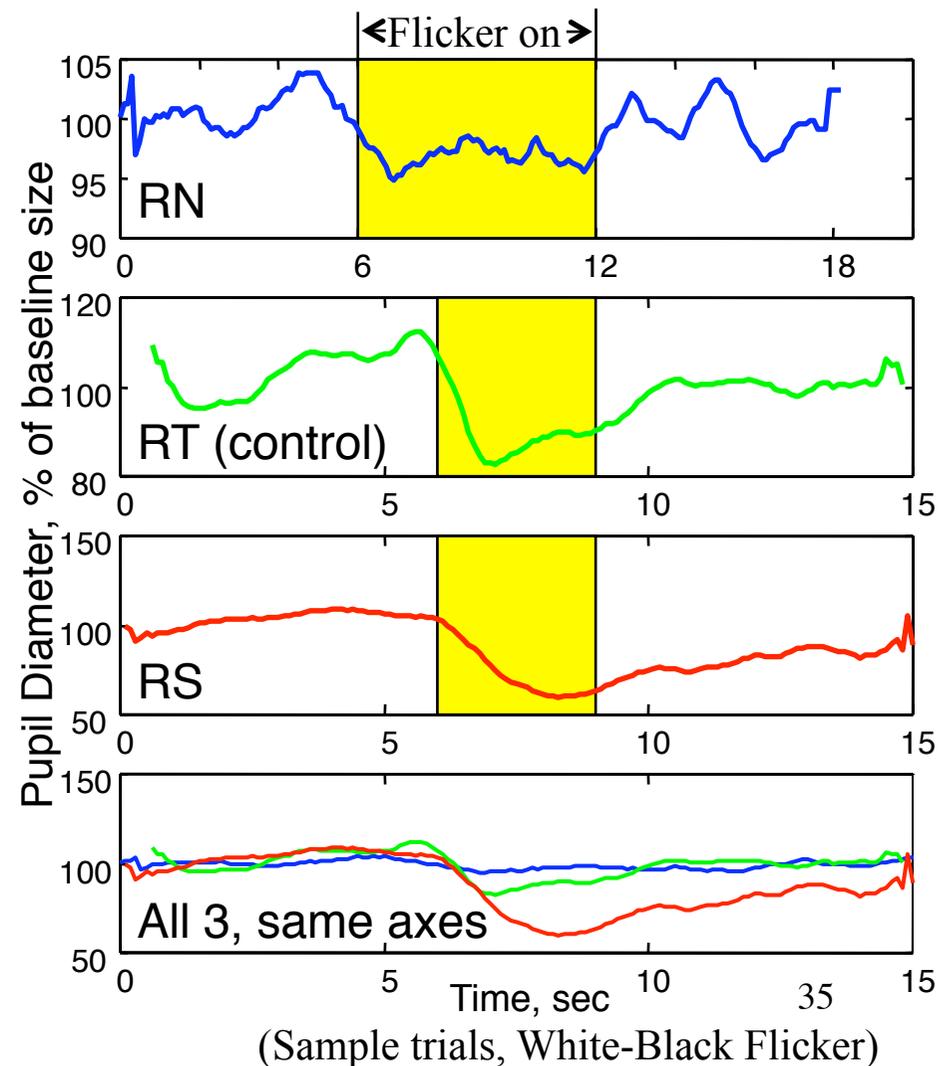
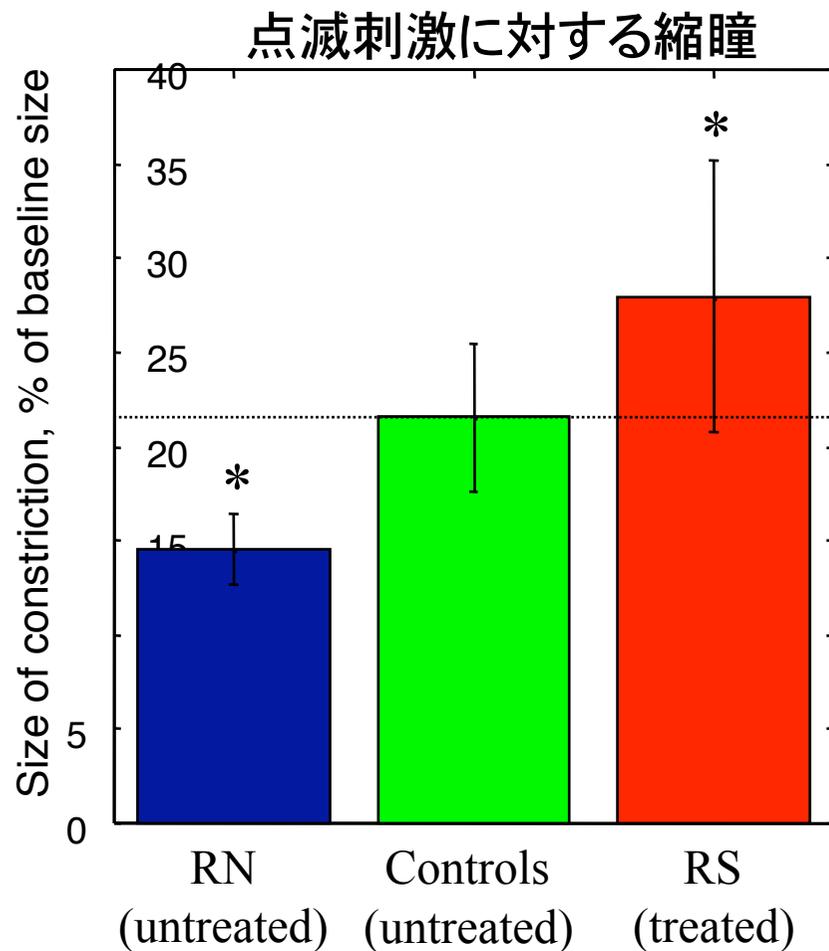
生物学的メカニズムに訴えて、
惹きつける、クセにさせる。

脳神経科学や医学のラボより、
世の中の実験が先に行ってしまった。(cf. Hollywood)

読売新聞 4-23-02

Pupil constrictions - larger than normal in RS(VPA-treated), smaller in RN (untreated).

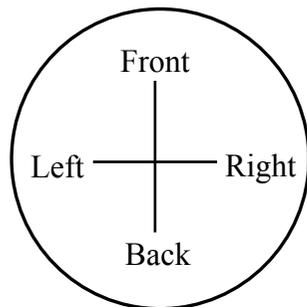
点滅刺激に対する縮瞳反応は、投薬中の患者では健常者より大きく、投薬していない患者では小さい。



Larger occipital, and smaller occipitoparietal and/or occipitotemporal, responses for the red-blue flicker [similar to Pokemon cartoon].

後頭部位(初期視覚野)のMEG反応は1秒ほどかかってゆっくりと立ち上がり、赤青点滅(10Hz)刺激に対して大きく赤緑点滅(10Hz)に対しては小さい。初期(~250ms)の頭頂後頭/頭頂側頭付近の反応は、それと逆の傾向を示す。

ここに挿入されていた図版は、
著作権処理の都合上、
削除されました。
ご了承ください。



等輝度であっても色の組み合わせによって脳の反応がかなり異なってくることを示した。これは、10Hz前後の赤-黒フリッカーが光過敏性患者にてんかん反応を引き起こしやすいという従来の報告(Takahashi & Tsukahara, 1998 など)に加え、健常被験者においては色の組み合わせも重要な要素になりうることを示唆する。特に青と赤の組み合わせの特殊性は、ポケモン事件との関連で注目できる。

双極子 (dipole) クラスタ (神経信号発生源) の位置同定 (MEG)

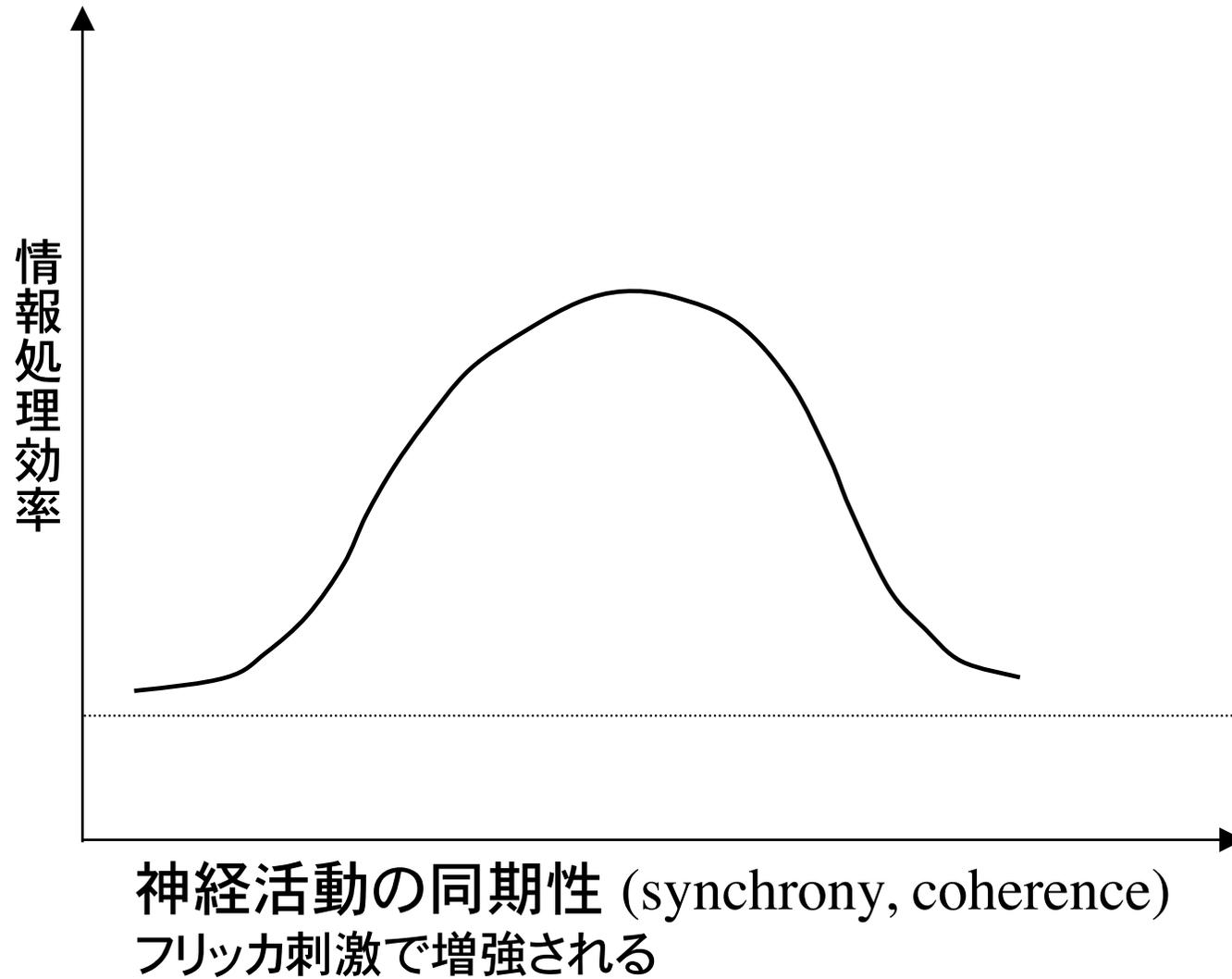
ここに挿入されていた図版は、
著作権処理の都合上、
削除されました。
ご了承ください。

ここに挿入されていた図版は、
著作権処理の都合上、
削除されました。
ご了承ください。

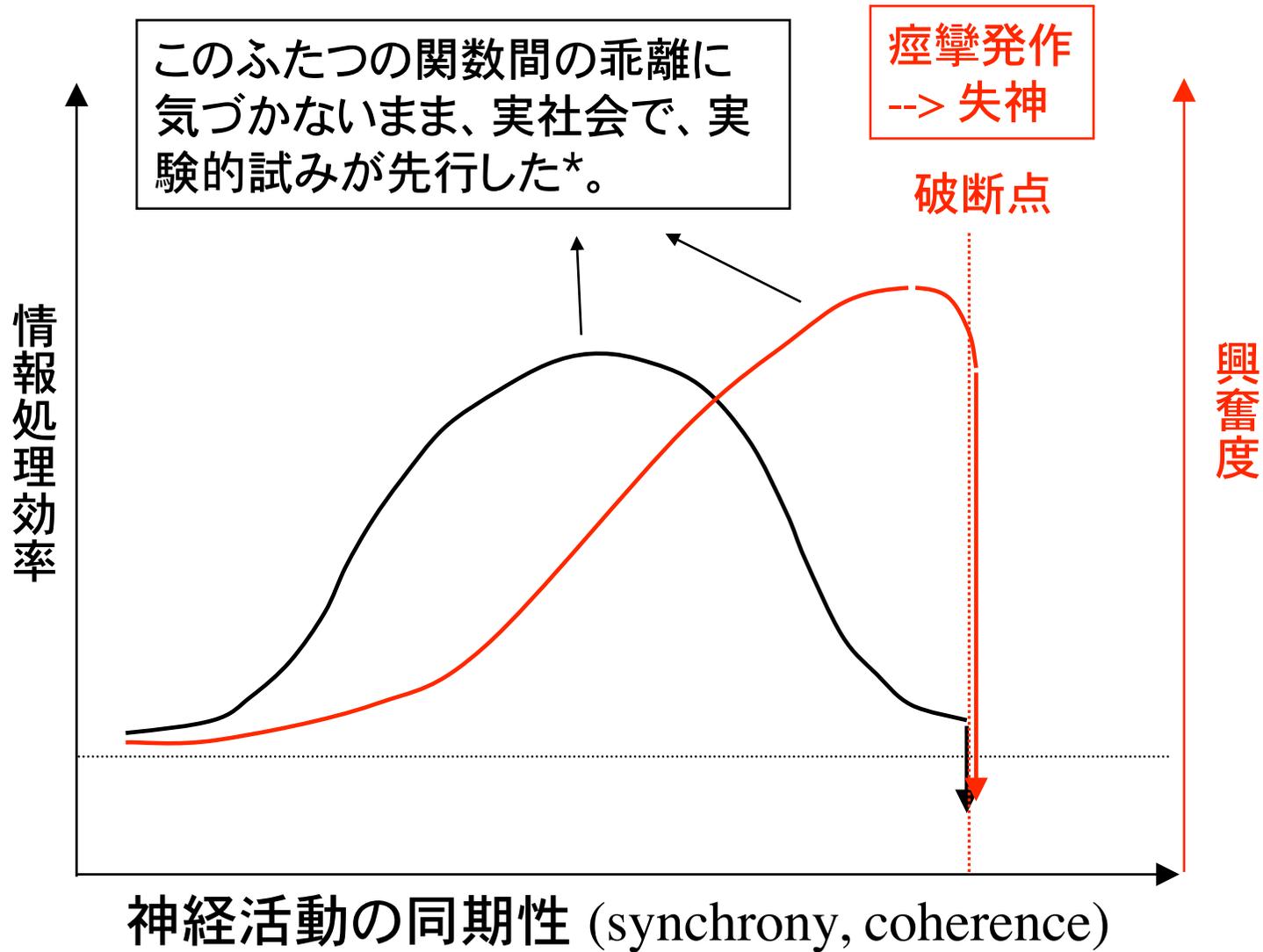
初期 (~250ms) の頭頂後頭 / 頭頂側頭付近の反応 (横軸) が強いほど、後の後頭部からの刺激依存性反応が小さく、また拡散しない。

→ 防衛メカニズム?

なぜ、ポケモン事件は起きたか？



なぜ、ポケモン事件は起きたか？



(*ただし、この事は、大きな可能性をも示している。)

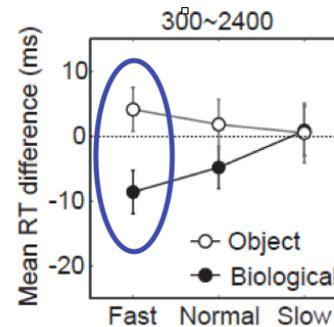
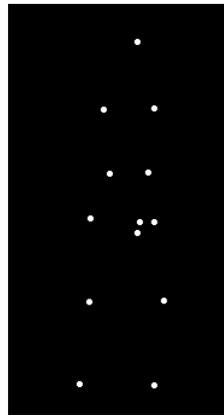
速度の過剰-->

速さの感染

*ニューヨーカーや東京人は、なぜ速くしゃべり、速く歩くのか。

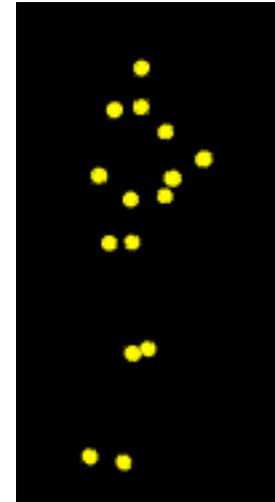
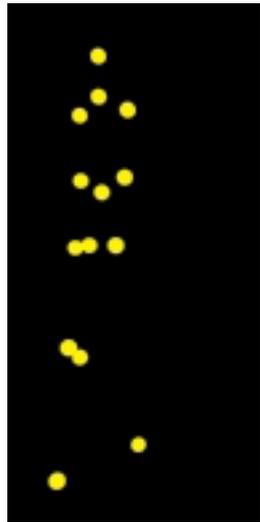
*「老人」のステレオタイプを活性化した後だと、被験者は背を丸めてゆっくりと歩く(Barghら)。

*単純な検出反応時間でも、背景の課題に関係ないバイオモーションムービーの速度を上げると、速くなる (Ikeda & Watanabe, 2007)。社会的促進。



Biological Motion 刺激を用いた心理物理実験

Biomotion



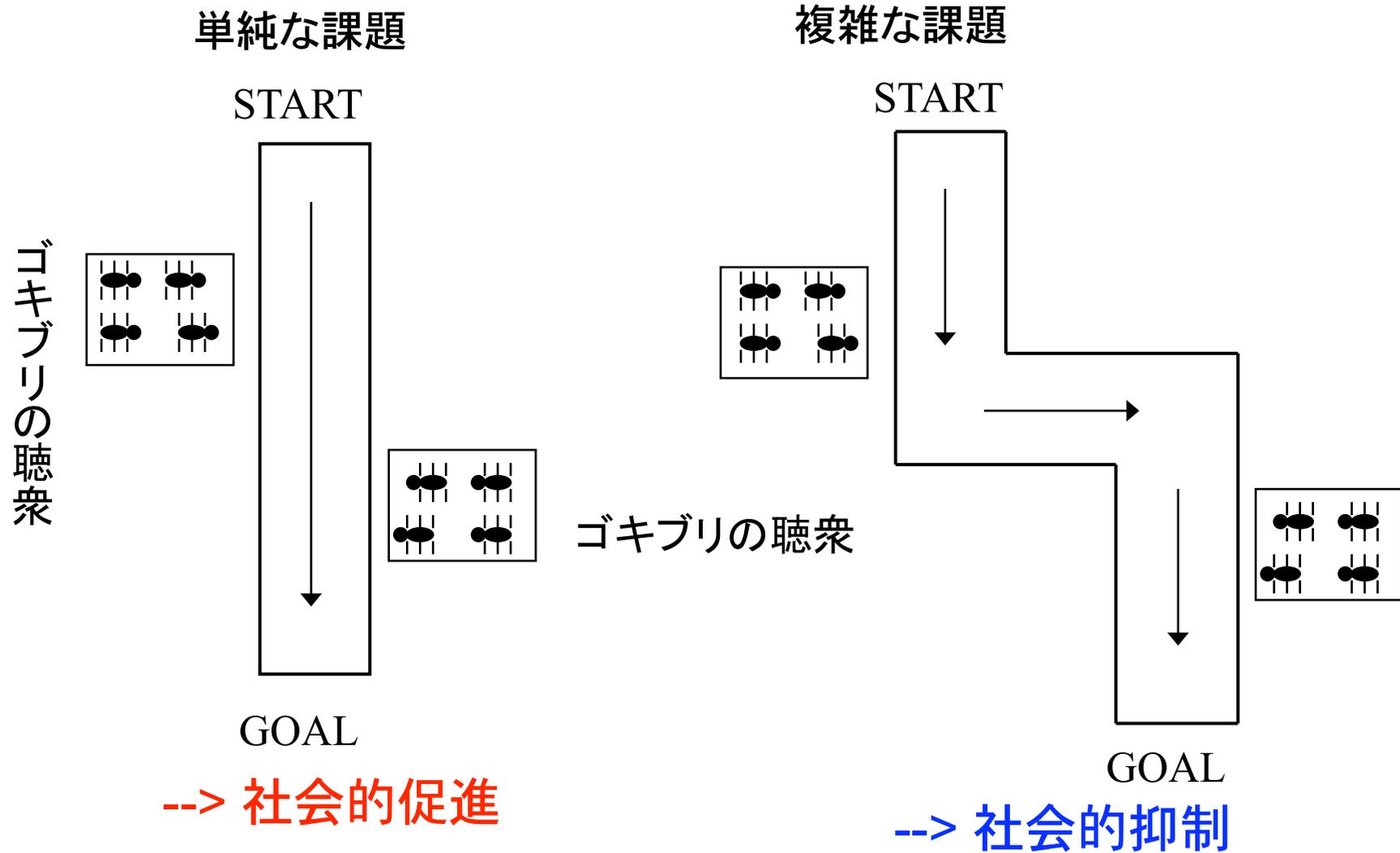
✦ <http://www.biomotionlab.ca/walking.php#BMLWalkingDemos>

情動の社会性と無自覚性

「見えない他人」の、認知的、社会的「存在」とその影響

cf. ザイアンス(Zajonc)の”*roach race*” experiment.
観客の存在は、個体の優位反応を、ますます促進させる。

ゴキブリの迷路課題



*優位反応 (dominant response)

*周りに他人がたくさん居ることも、ある種刺激の過剰。

消費社会における「過剰」

1. 感覚刺激の絶対量、総エネルギーの過剰。
2. 変化や、動きの過剰。
3. 速度の過剰と、上限の突破。
eg. 速度の感染 (Ikeda & Watanabe, 2007)
4. 情報量の過剰。
広告と中身のボーダレス化(インフォーマーシャル、
ドラマーシャル、プロダクト・プレースメント等)。
5. 多元化、同時並行チャンネルの過剰。
6. 選択肢の過剰。
(B. Schwartz, “The Paradox of Choice”)

ワインティスティングのニューロマーケティング

(A. Rangel et al.(Caltech), 2008)

- *高級感があるほど、品物の品質や食品の味が良く感じられる。
- *そこでこれをねらって、わざと高級なパッケージにして値段を釣り上げたりするマーケティング戦略も。
- *神経科学的にみて、根拠はあるか？

実験) fMRIスキャナー内で、さまざまなワインをティスティング。

結果) わざと安ワインに高い値札を付けたところ、高級ワインを味わっているときと同じ脳内部位が、活性化した。

→ニューロマーケティング研究の典型例。

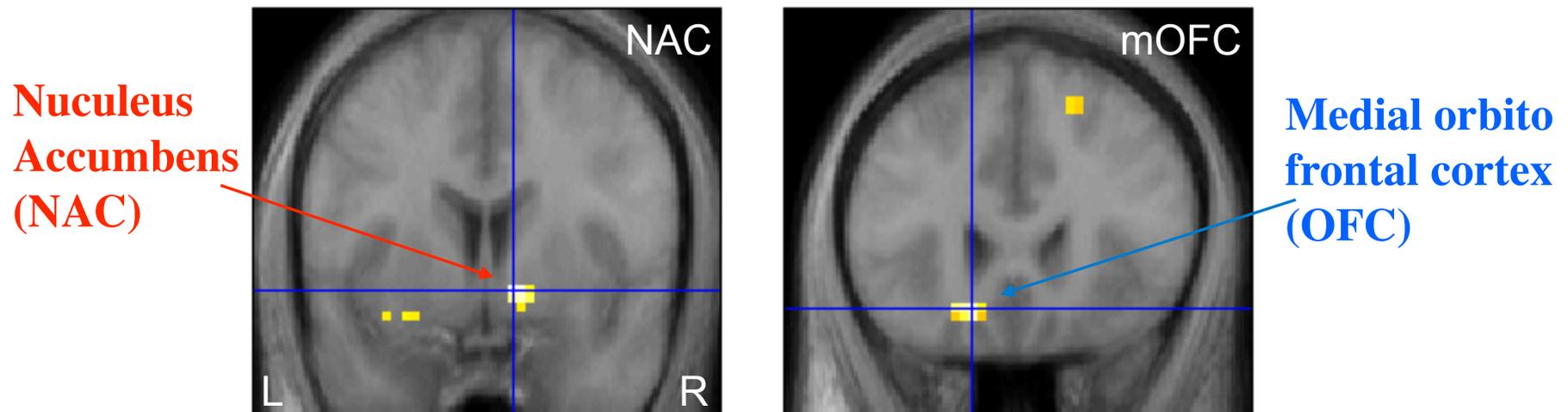
方法論) fMRIだけではない。TMSによる研究例も(後述)。

Facial preference 顔の選好判断

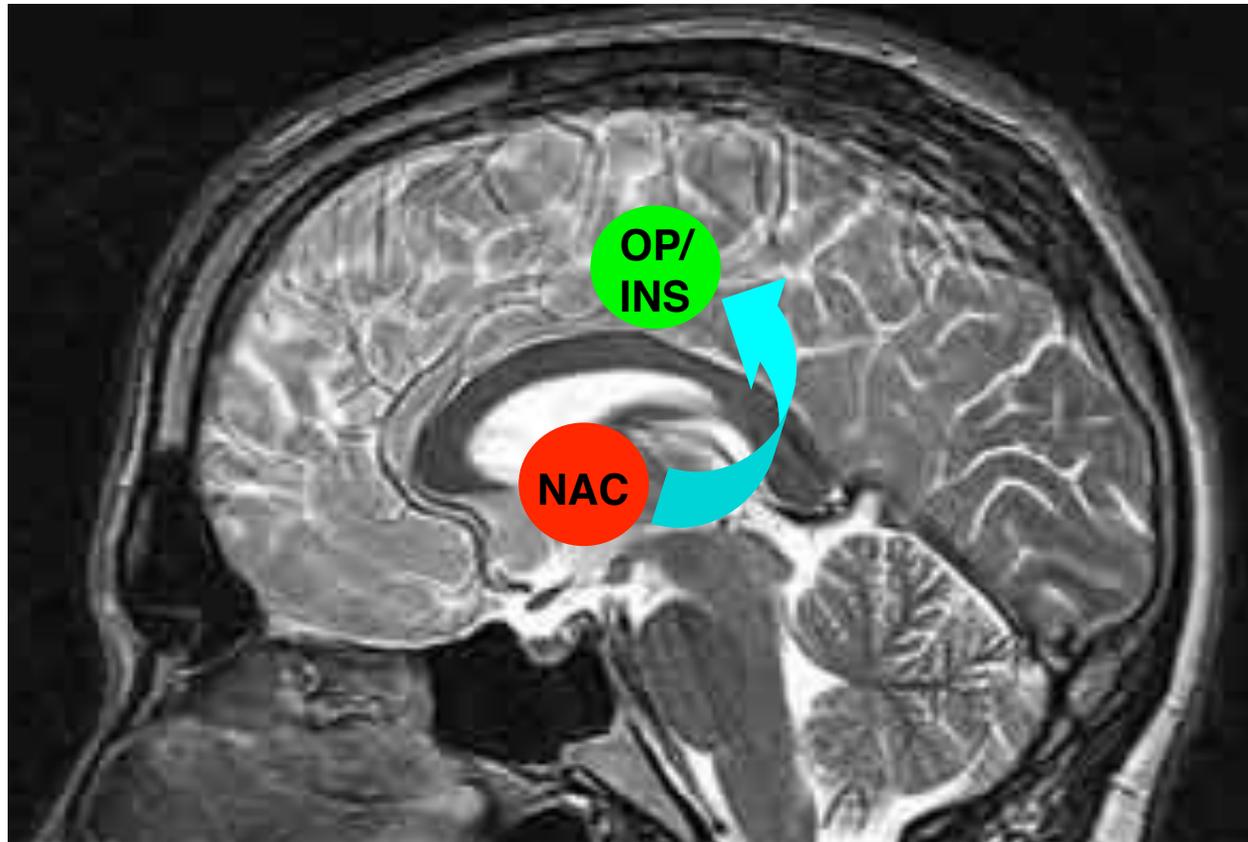


Spontaneous preference - well known (eg. infant pref. looking).
But neural mechanisms were not, till very recently.

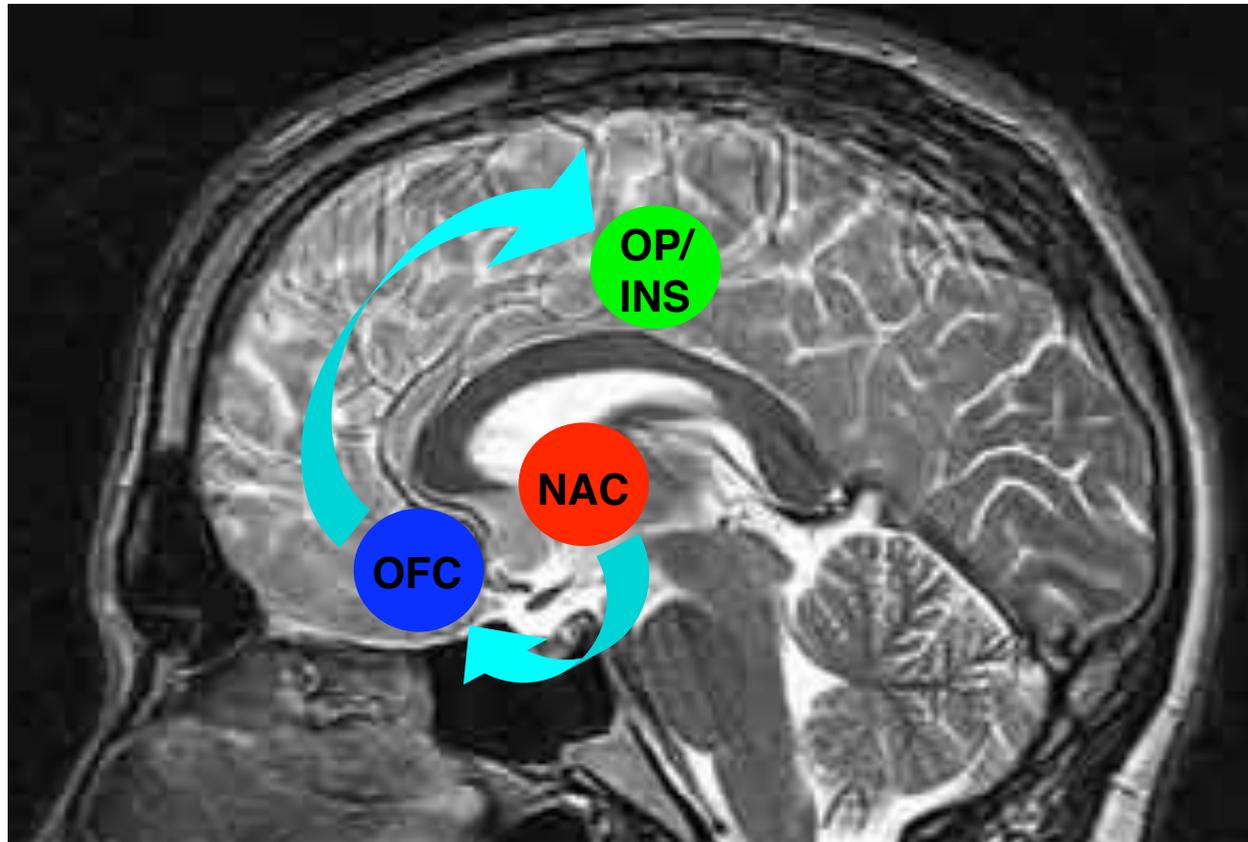
Latest fMRI study indicates...



NAC	mOFC
<p data-bbox="622 432 763 504">Fast</p> <p data-bbox="479 600 981 778">Responsive to novel faces only</p> <p data-bbox="456 898 965 1066">Independent on attentional focus</p> <p data-bbox="445 1201 981 1385">Related to group preference</p>	<p data-bbox="1429 432 1581 504">Slow</p> <p data-bbox="1285 600 1742 778">Responsive to familiar faces</p> <p data-bbox="1256 898 1771 1066">Dependent on attentional focus</p> <p data-bbox="1200 1201 1832 1385">Specific to individual preference</p>



NAC communicates with OP/INS *directly* when decision is easy.
More automatic, reflexive, and affective.



Call for a help from NAC to OFC when decision is difficult.
More controlled, more cognitive.

前脳基底部

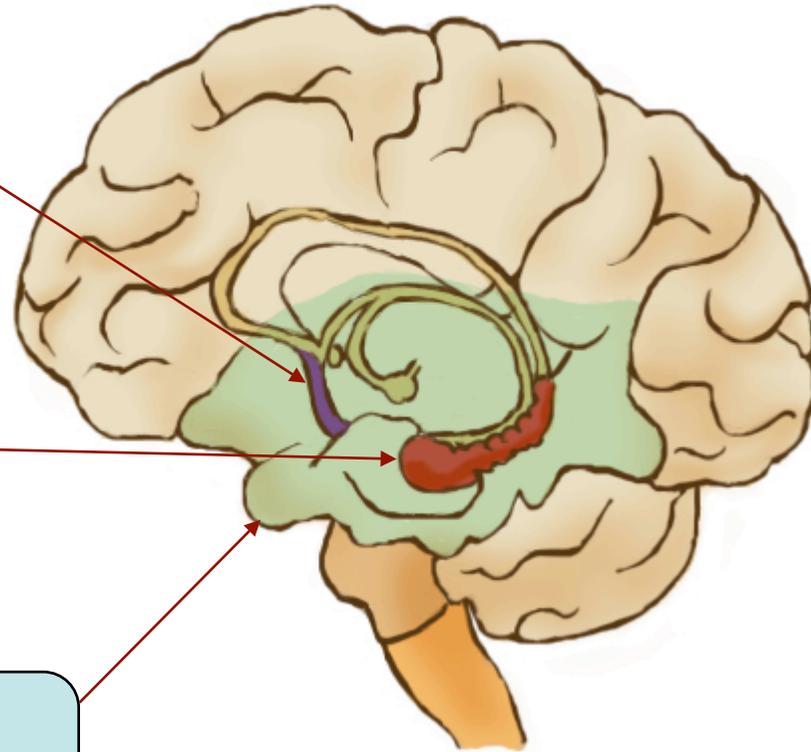
この領域が傷つくと、多少の出来事を覚えることはできても、それらがいつ起こったかを思い出せなくなる。このことから前脳基底部は、昔の出来事が起こった時期を確定するのに関与すると考えられている。

海馬

側頭葉の内側に接している海馬が傷つくと、新しい記憶をつくることができない前行性健忘になる。

側頭葉

海馬を取り囲む側頭葉部分が傷つくと、逆行性健忘になる。逆行性健忘の患者は、古い記憶を呼び起こせなくなる。



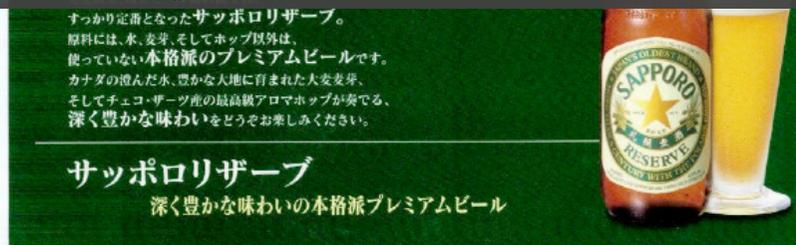
記憶に関係した領域は情動領域と隣接し、重なっている。

Preference and Memory 選好と記憶

- No doubt, but how precisely ? -



新奇性 Novelty \longleftrightarrow 親近性 Familiarity



サッポロビール

※未成年者の飲酒は法律により禁止されています。

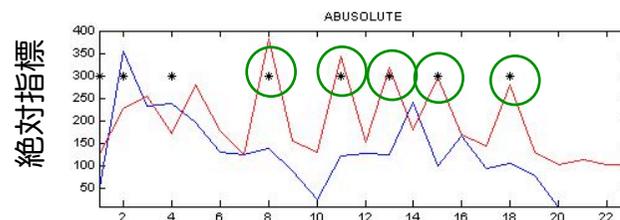
人間の選好形成における新奇性原理と親近性原理

[実験室実験&実社会の例での解析]

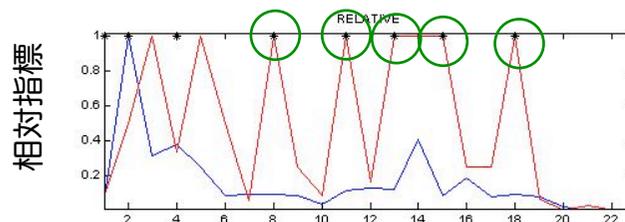
この場面の動画は、
著作権処理の都合上、
削除されました。
ご了承ください。

「燃焼系アミノ式」シリーズ

サントリーアミノ式テレビCMの解析



青:投入回数
赤:CM効果
黒:CMの内容変化



青:投入回数の順位の逆数を正規化
赤:CM効果の順位の逆数を正規化
黒:CMの内容変化

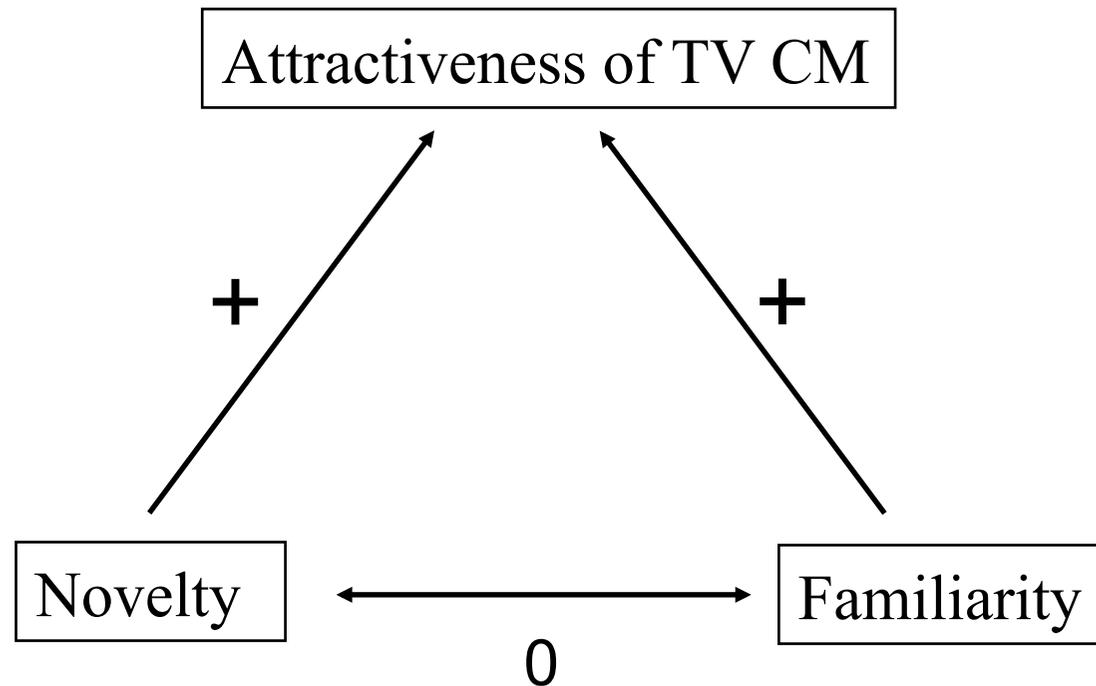


この場面の動画は、
著作権処理の都合上、
削除されました。
ご了承ください。

*新奇性も親近性も絶大。
*ただし、棲み分けている？

Novelty vs. familiarity in TV CMs - pass analyses

(Shimojo et al., in prep.)



*新奇性も親近性も、CMの魅力度の「原因」として、貢献している。

*他方、新奇性と親近性との間は、無相関。

How past experiences affect preference?

*Two principles in the literature - Seemingly inconsistency: **NOVELTY (N) vs. FAMILIARITY (F)**

* N dominant in infants (e.g., Fantz, 1960) and animals,
but F in special cases (Meltzoff, in 1970-80's; J. Piaget).

* F dominant in adult literature

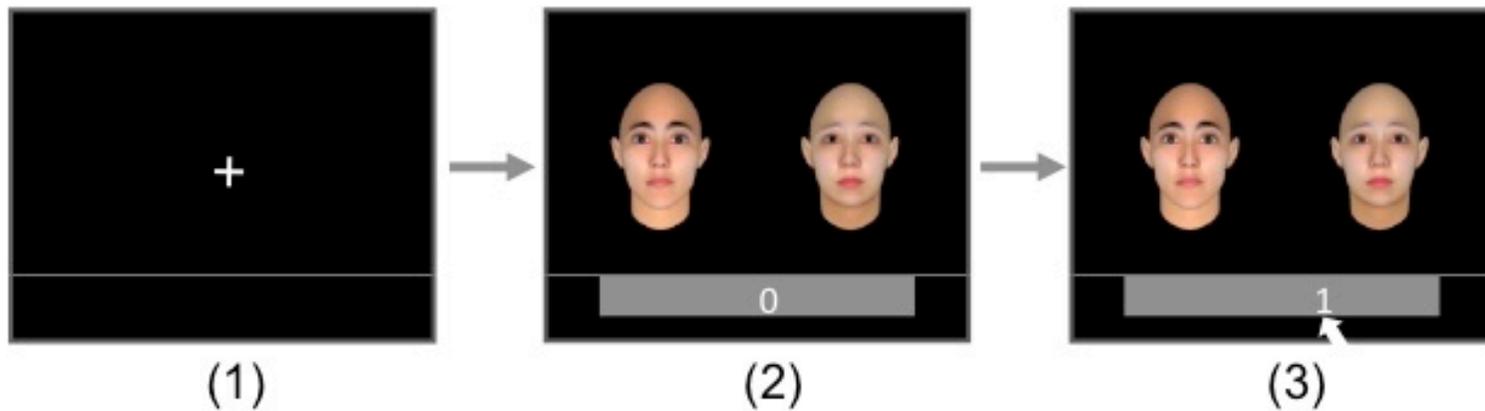
eg. mere exposure effect - repeated visual exposure to an
object type increases attractiveness/preference of it
(Zajonc, 1968; Zajonc et al., 1972; Bornstein, 1989).

*Shimojo et al. (VSS '07) showed a segregation of the two principles
across object categories.

このふたつの選好原理が、対象カテゴリー毎に棲み分けていることを見いだした。

Old vs. New - Which do you prefer?

Procedure (1 trial)



- * The subject judged relative preference in a 7-point scale.
- * The same old face is repeatedly presented 26 times(trials), paired with a new face each time.
- * The same procedures applied to natural scenes and geometric figures as well.

Examples of stimulus

2. Natural scenes

Mountain



Flower



Desert

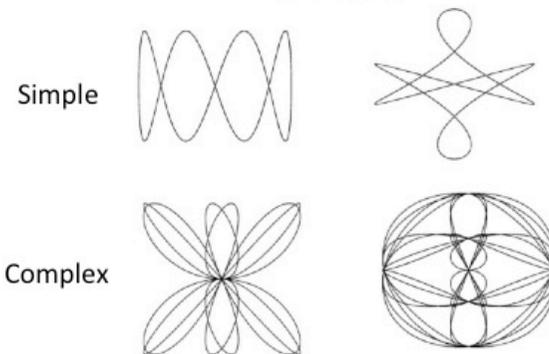


Animal

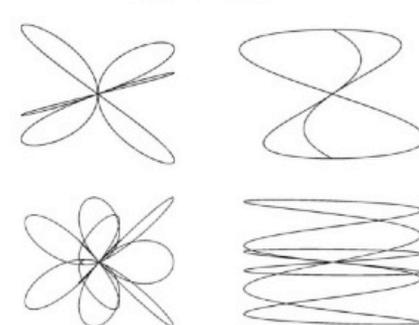


3. Geometric figures

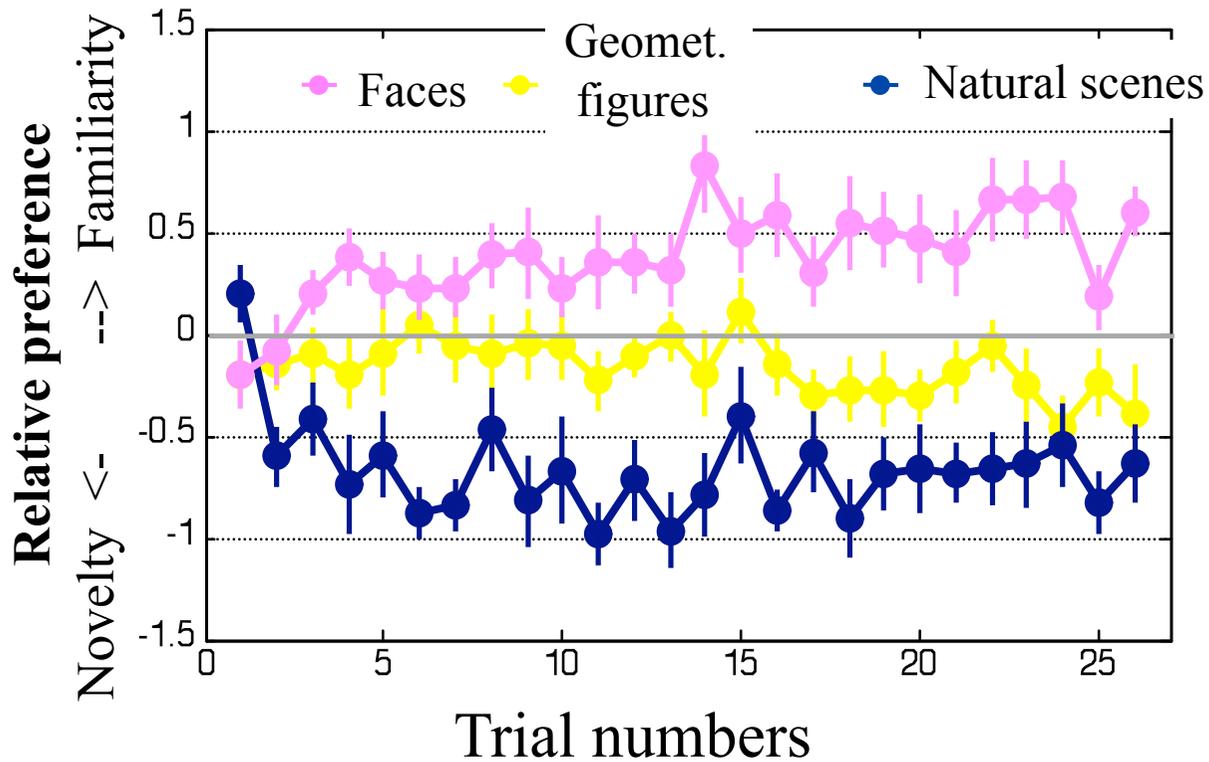
Symmetric



Asymmetric



Main results



Segregation:

Faces -> Familiarity dominant.
Natural scenes -> Novelty dominant.
Geometric figs -> Novelty (weak).

Effect of break (1-3 wks): Effects canceled, but quickly come back.

どういうCMが魅力的か？

Recommendation for a better advertisement?

--> Testimonial familiarity + contextual novelty.

eg. O2 (cell phone) CM - Beckenbauer in a fantasy world.

日本でもこれに類するヒットCMの例は多々ある。

広告、CM

*現代社会の特徴、今後ますます拡大。

*情動と潜在認知のメカニズムに深く関わる。

そもそも広告、CMは何故有効なのか？

1. 論理的な説得(白衣CM、比較CM)
2. 意味の連想(ブランドイメージ、ハロー(光背)効果)
3. 記憶そのものの効果(プライミング、単純呈示効果)

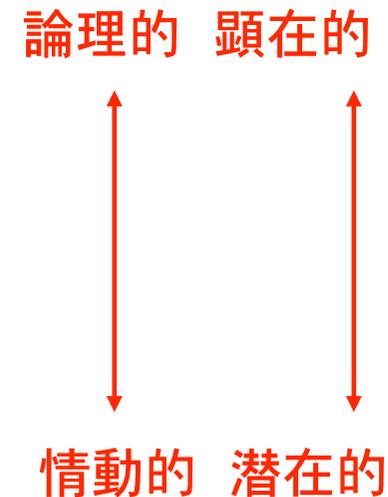
広告、CM

*現代社会の特徴、今後ますます拡大。

*情動と潜在認知のメカニズムに深く関わる。

そもそも広告、CMは何故有効なのか？

4. 分析的な説得(白衣CM、比較CM)
3. 意味の連想(ブランドイメージ、ハロー(光背)効果)
2. 記憶そのものの効果(プライミング、単純呈示効果)
1. 二種類の条件づけ(古典的/道具的、PIT)



Pavlovian-Instrumental Transfer - How commercials can ever been effective?

Action choice?

Reach left



Reach right

仮説)二種類の条件づけメカニズムの結びつきがCMの効果の基礎にある?
ただし、確証なし。(古典的條件づけ／道具的條件づけ)

1) In CMs, pavlovian conditioning is made.



2) At a shop (instrumental situation), Would the associative cue
(brand icon, product itself) triggers the associated response more?

(Shop in the laboratory)

Training schedule:

- 1) Pavlovian
- 2) Instrumental
- 3) Pavlovian + Instrumental

Pavlovian cue

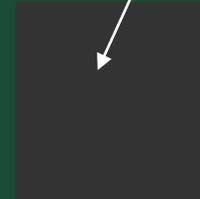
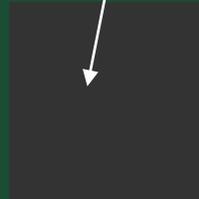
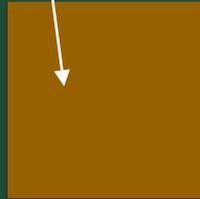
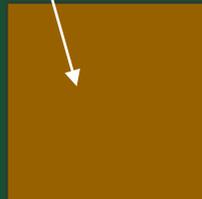


Orange juice

Cola

Neutral

Neutral



Choice compatible with the Pavlovian cue - Choice incompatible

 p<0.001  p<0.005



Peak in *ventrolateral putamen* @ [27 -3 -3] 被殻腹外側部
--> common between the human and the rat!

Bridge the gap

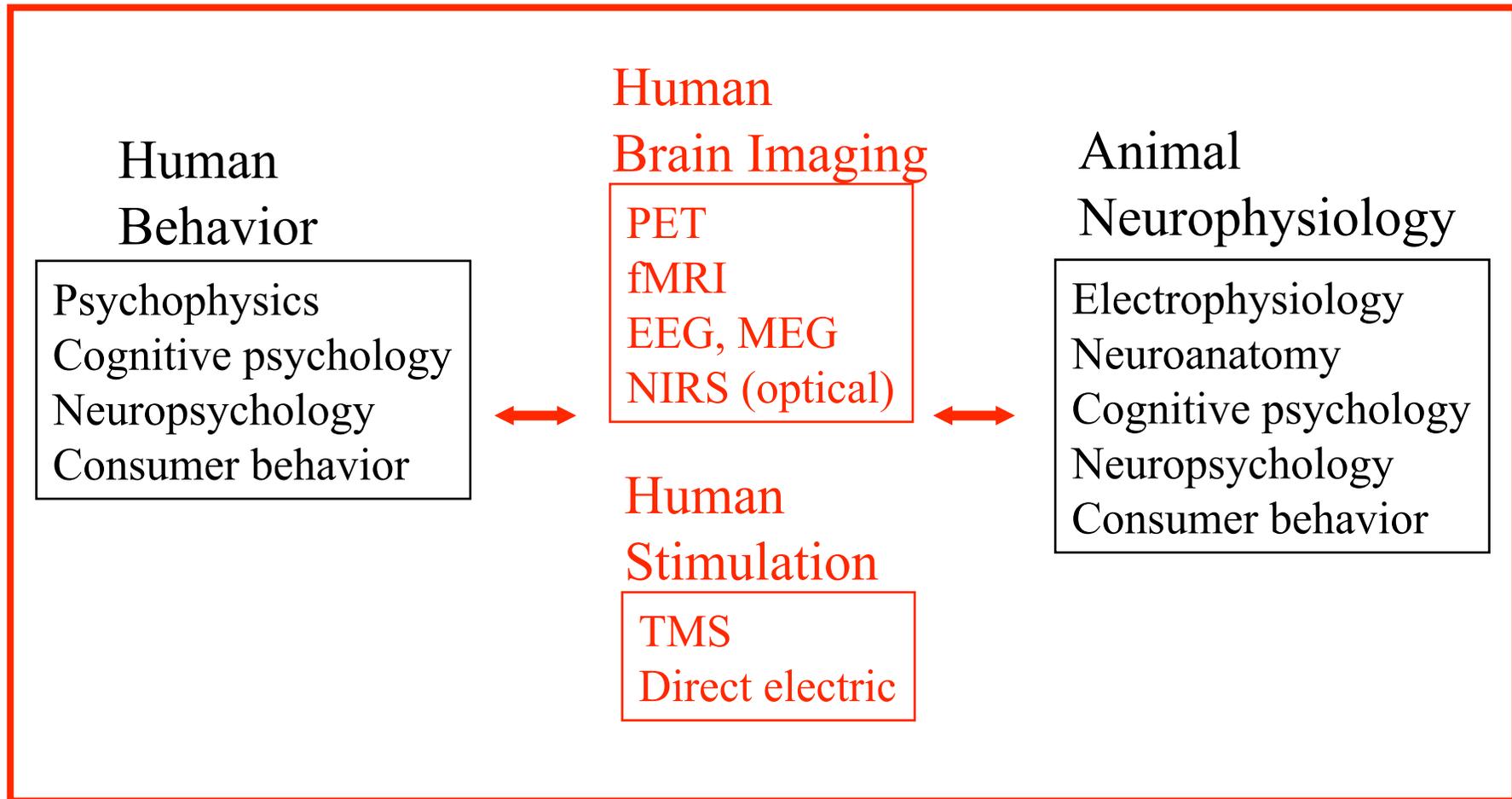
Human Behavior

Psychophysics
Cognitive psychology
Neuropsychology
Consumer behavior

Animal Neurophysiology

Electrophysiology
Neuroanatomy
Cognitive psychology
Neuropsychology
Consumer behavior

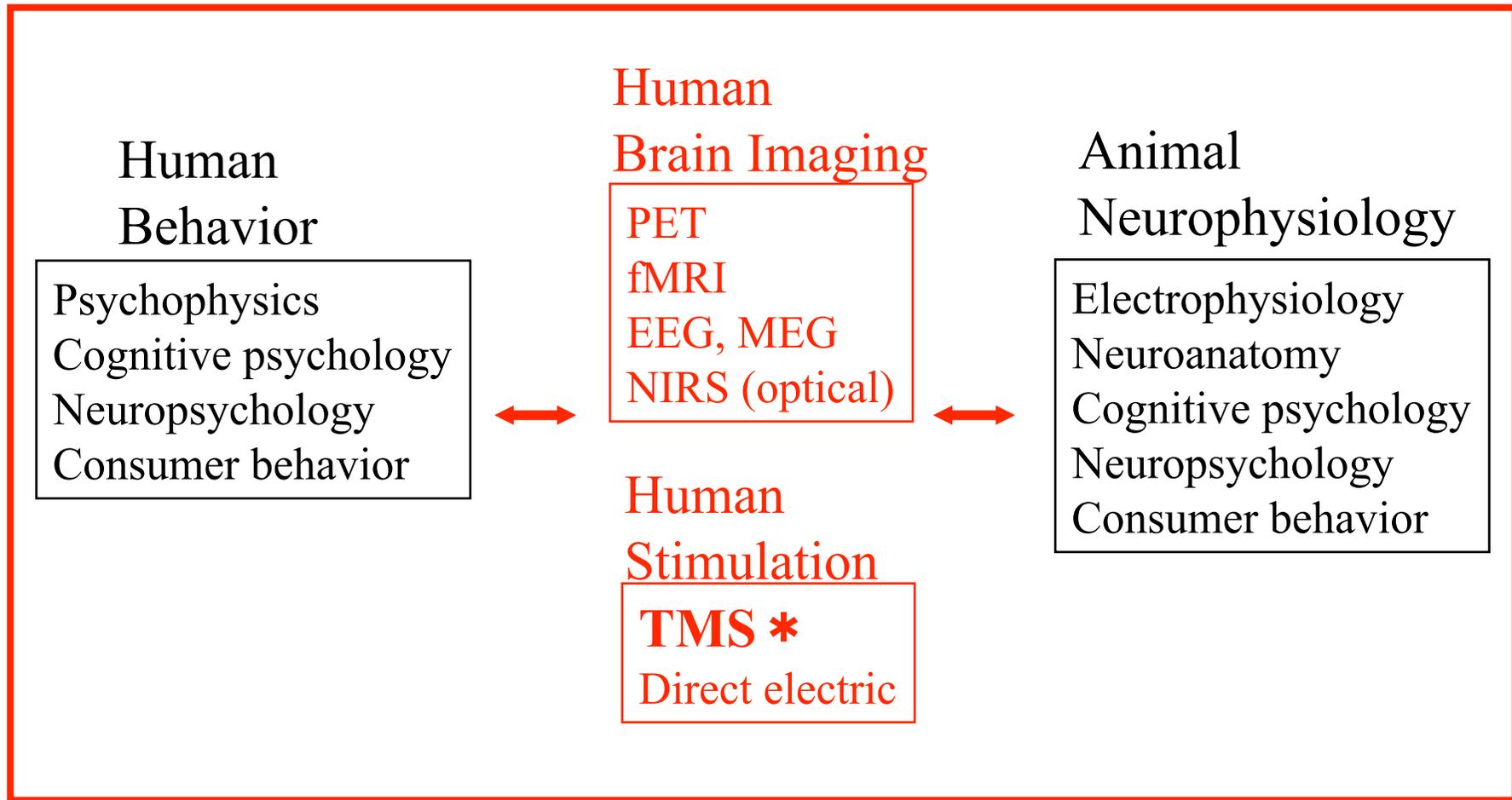
Bridge the gap



Used to be independent fields. Now, integrated!

情動／意思決定の認知神経科学、ニューロエコノミクス、ニューロマーケティング

Bridge the gap



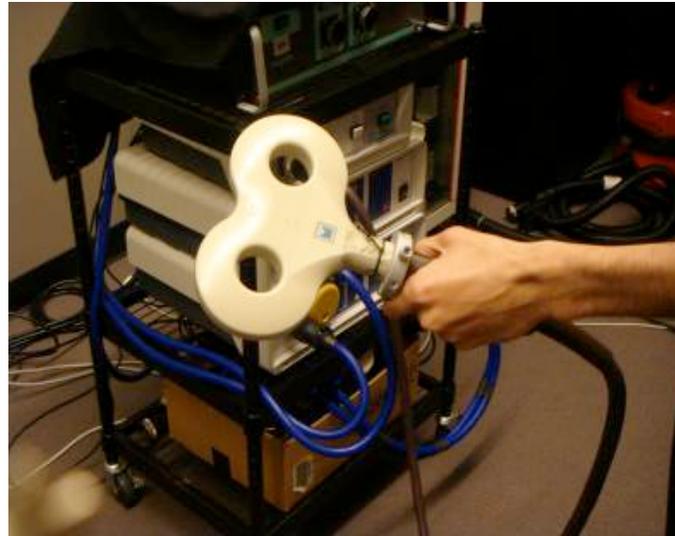
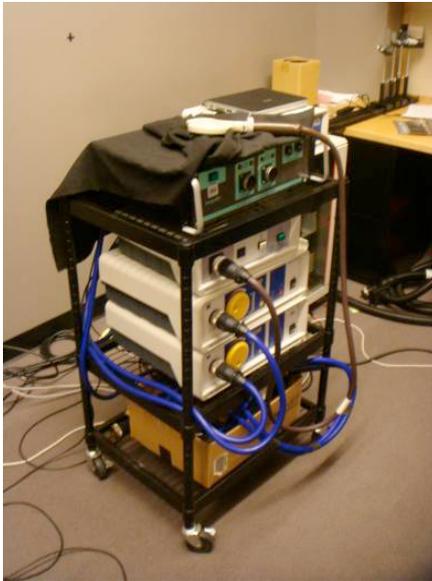
Used to be independent fields. Now, integrated!

情動／意思決定の認知神経科学、ニューロエコノミクス、ニューロマーケティング

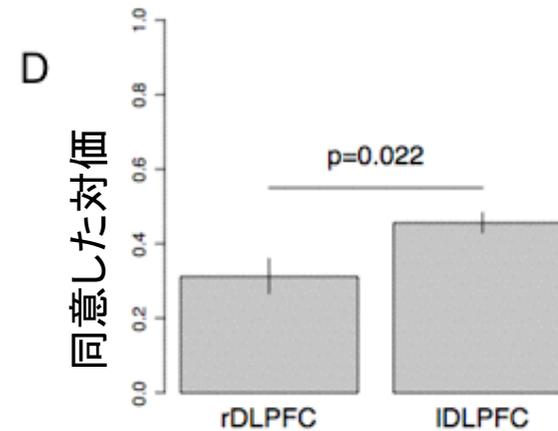
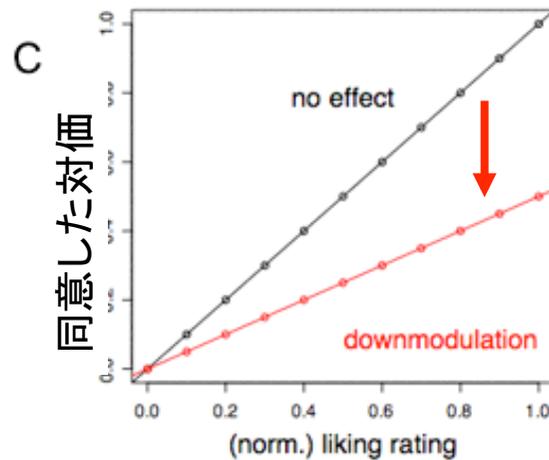
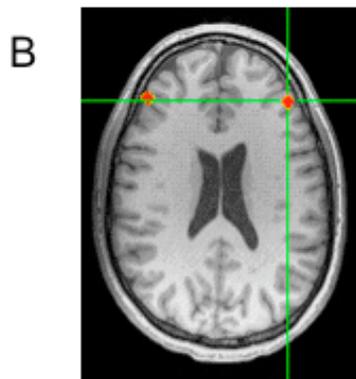
Implicit and dynamic aspects of choice decision

68

Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)



- * Another intriguing tool for knockout / lesion of a brain part.
- * 研究例: WTP (Willingness To Pay)に対する前頭報酬関連領域の関与。
rTMSによる研究。



- * 左前頭背外側部が、WTP (購入判断)に関与。
- * rTMSでこの領域を「**機能的にノックアウト**」すると、この判断が 損なわれる。(Camus, et al., in preparation)

“Attention economy” vs. Reward 注意経済か、報酬か？

広告の要諦は注意を惹くこと。注意を惹いてなんぼ。

VS.

ヒトは、自分が見たいものしか見ない(見えない)。

→ いったいどちらが正しいのか？

- a) マーケティングの先端的な問い
- b) 現代人の「自由」とその制御に関わる問い

注意経済 (attention economy)

例) インターネットのバナー広告

1	2	3
4	5	6
7	8	9

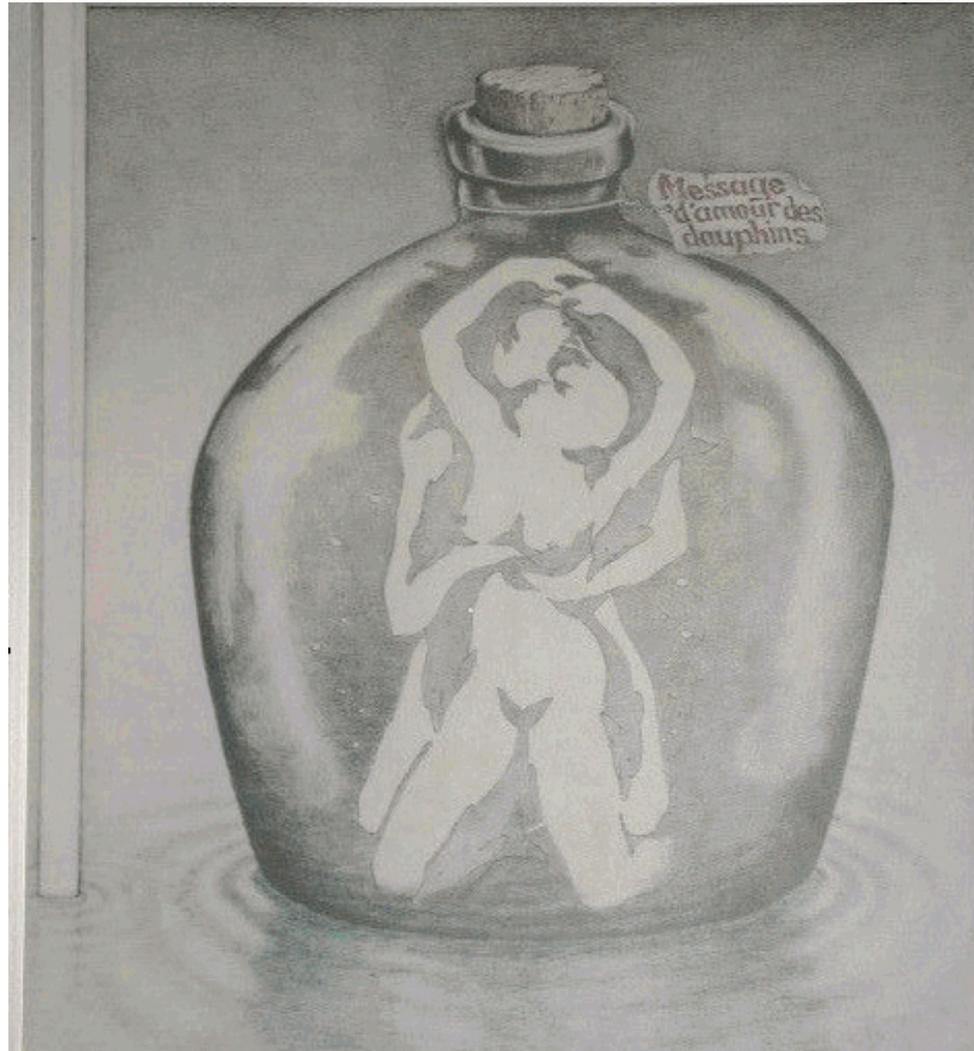
How much would you charge for each space (1-9) for adv.?

消費者の注意を惹けば、それだけでなんぼ。

だが、半面 …
ヒトは、自分の見たいものしか見ない。









<http://www.gallery-diabolus.com/gallery/artist.php?image=928&id=utisz&page=135>

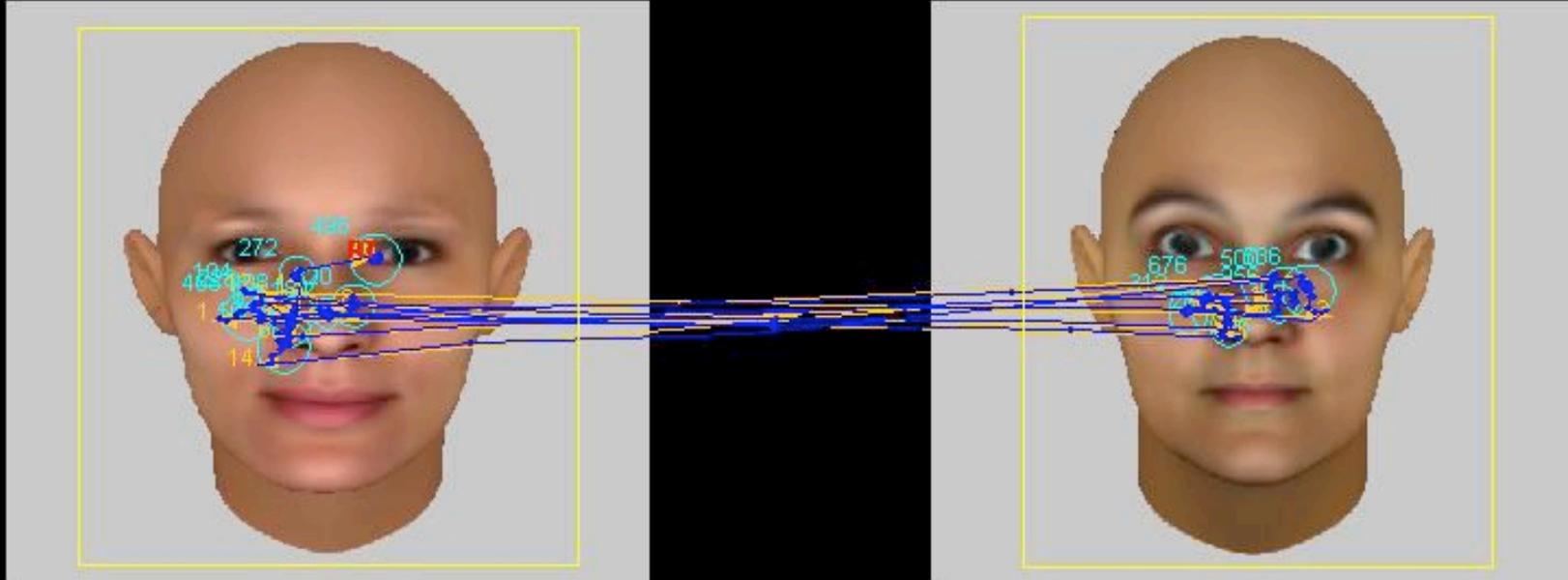
ヒトは、自分の見たいものしか見ない。

だが、怖いものみたさとか、悲しい物語ほど印象に残るという一面も。

→そこでより正確には、**ヒトは情動価の高いものしか受け入れない。**

注意経済か報酬か?→視線と選好の研究が参考に。

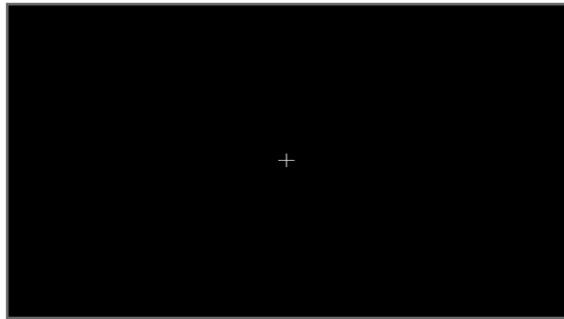
視線と選好判断



Facegen Modeller / EyeLink 2 : Raw data

- *主観的な選好判断に先立って、視線のバイアスが生じる。
- *視線のバイアスは自覚的には意識されていない。
- *視線のバイアスを操作することで、選好判断を操作できる。

Gaze and preference: Experimental paradigm



Stimuli; free inspection, no time limit



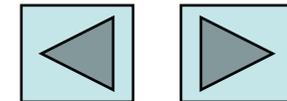
Fixation point (1 s)

-Faces in a pair were **matched (/maximized)** for attractiveness (pre-experiment rating), gender, race and age.

-**Free observation time.**

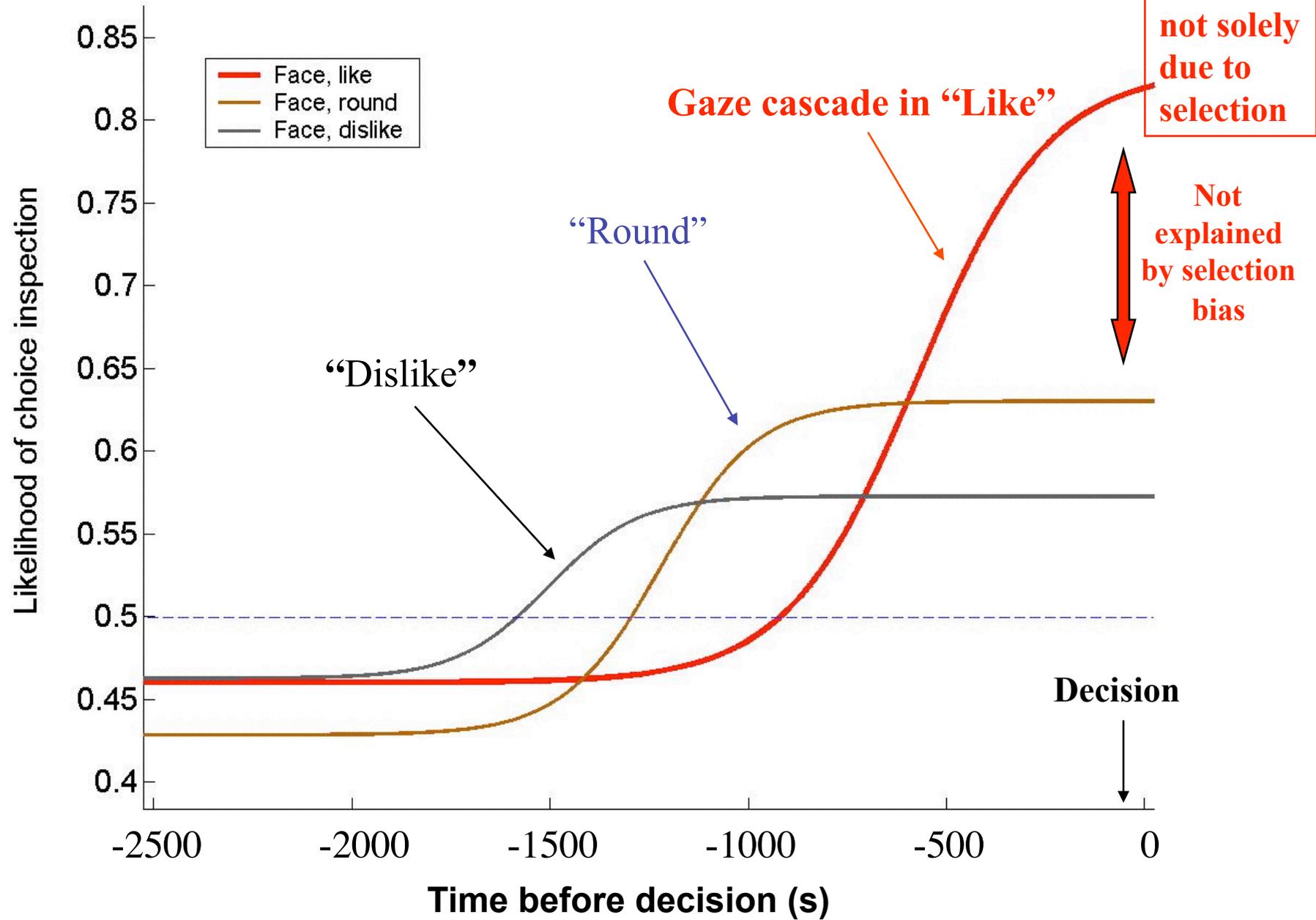
-Pooled gaze data **time-locked to, and backwards from the decision** (button pressing).

Key press upon decision (depend. on task)



(Shimojo et al., *Nat. Neurosci.*, 2003)

Face Pairs, Like, Round and Dislike Tasks



視線の操作により選好判断を操作できる!

(1) Pre-rating of attractiveness --> (2) pairing. (3) Gaze Manipulation (2, 6 or 12 loops) . (4) Press a button for preference.



Short (300 ms)



Long (900 ms)

(N= 15, or 13)

2 loop → 51.2 %

6 loops → 59.0 %

12 loops → 59.2 %

(significant preference bias
towards the longer-gazed)

Control experiments suggest:
The preference bias can *not* be
attributed to mere exposure.

Gaze cascade effect : Findings

1. A bias towards to-be-chosen object (eg. face) *before* conscious preference decision.
2. Not a confirmation process, rather a *dynamic precursor* of the final choice.
3. *Specific* to preference (like) task only.
4. Can manipulate preference decision by manipulating gaze.
5. *Not* limited to faces (eg. geometric figures, commercial products).
6. Occurs with more than 2 alternatives (eg. 4-alternative FC).
7. 2nd time - still a gaze cascade, either the same, or a reversed pref.
8. Subjects were not aware of the gaze bias, or actively denied its causal contribution to the preference decision.

→身体の定位反応は、自覚的な選好判断の、不可欠の無自覚的先駆過程。からだがかこころに先立つ。

Gaze cascade: Implications

**James-Lange theory: Mind first, or body first?* 心が先か、体が先か?

*Cast some doubt on the neo-classical economics (utility) view
(Ariely & Norton, '08) 経済学の「ユティリティ」の概念に疑義。

*注意経済 vs. 報酬 → vsと捉えることが誤り。ダイナミックに繋がっている!

選好研究のまとめ

- 1) 新奇性 vs. 親近性 → 長期間にわたる「来歴*」が現在の選好を決める。
(*来歴: 遺伝から身体、神経、環境に及ぶ、短期／長期相互作用の総体。)
- 2) 視線のカスケード → その現在の選好ですら、数秒に及ぶ潜在認知のダイナミクスで決まる。

3. 現代社会は危険な斜面にさしかかっている (2) 政治

eg. (1) ホームランドセキュリティとテロ注意信号。

(2) 選挙と顔の関係(トドロフらの研究)。

Inferences of Competence from Faces Predict Election Outcomes

Alexander Todorov,^{1,2*} Anesu N. Mandisodza,^{1†} Amir Goren,¹
Crystal C. Hall¹

We show that inferences of competence based solely on facial appearance predicted the outcomes of U.S. congressional elections better than chance (e.g., 68.8% of the Senate races in 2004) and also were linearly related to the margin of victory. These inferences were specific to competence and occurred within a 1-second exposure to the faces of the candidates. The findings suggest that rapid, unreflective trait inferences can contribute to voting choices, which are widely assumed to be based primarily on rational and deliberative considerations.

Inferences of Competence from Faces Predict Election Outcomes
A. Todorov, Anesu N. Mandisodza, A. Goren, C. C. Hall
Science 10 June 2005:Vol. 308. no. 5728, pp. 1623 – 1626 Fig. 1



Which person is the more competent?

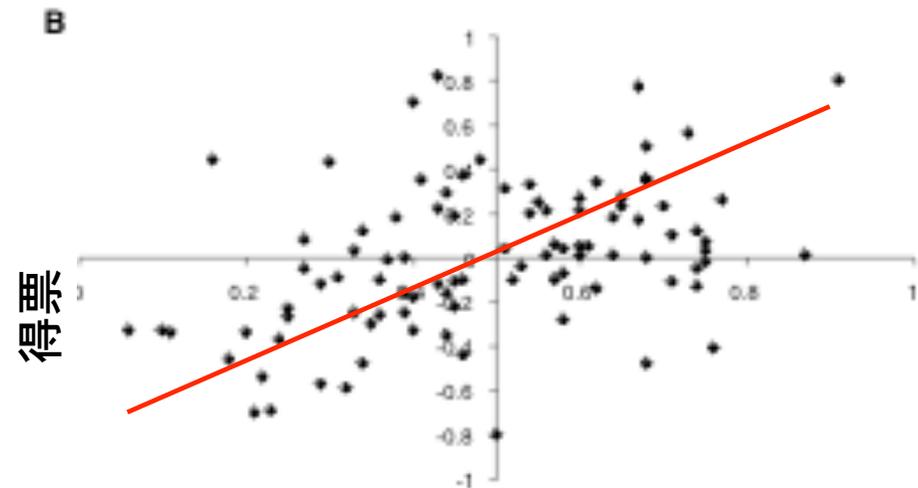
*候補者の顔も結果も知らない(他州の)
被験者。

*顔の印象だけから「有能さ」を評価。

→実際の得票と高い相関。

政治においても、顔＝情動解発刺激が
ひそかに作動していた！

cf. TVドラマ「ジャスト」(キムタク)



顔写真から推定された有能さ

4. 自由と強制

神経科学を押し進めると、決定論(強制、制御)が勝つ。

「運動準備電位」—自由意思に基づく行為でさえ、先立つ神経活動によって機械的に決定されている(B. リベット、P. ハガードら)。

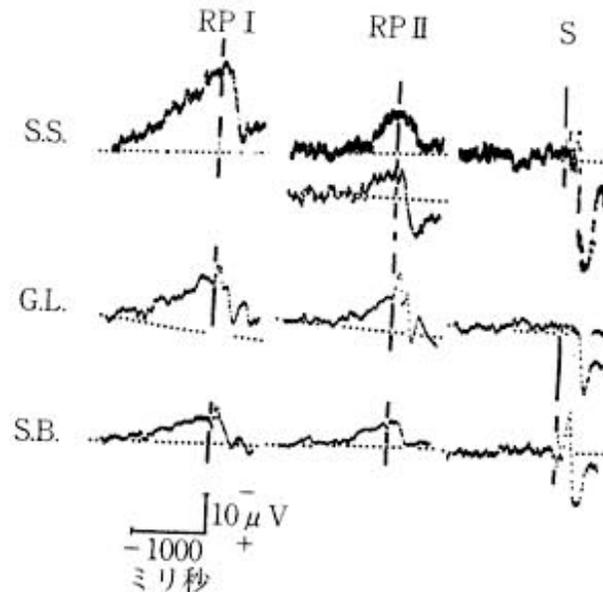


図 4.2 自発的に起動する自発的な行為に
先行する準備電位 (RP)

RPI: だいたいこの時間範囲で行為しようとして、あらかじめ予定していた試行での準備電位。-800から-1000ms。(筋運動のオンセットと比較して)

RPII: あらかじめいつと予定していなかった試行での準備電位。-550ms.

550ms (RPII) - 150ms (意図の主観的オンセット) = 400ms.

行為への自発的意図に400ms先立って、神経活動はすでに始まっている!

(先のマーケティングの考察と併せて、)
私たちの行為の自由はどこへ行ってしまったのか？

自由と強制(制御)は、本当に背反的か。むしろ両立するのではないか。

- eg. (1) マジシャンの「フォース」テクニックは強制か。
(2) 選択盲(Choice blindness)(ヨハンソンら)
(3) フリーウェーの渋滞
(4) 都市やデパートの動線計画。
(5) **マクドの椅子。**

現代人の意思決定は、ますます状況依存的、来歴依存的とならざるを得ない。
そのことはただちに、自由と制御の接近、重複をも意味する。

5. 想像力と創造力

自由を実感するのはどういうときか？

→ 他行為可能性、他意志可能性(を想像する力)に依存。
半面で、後悔もまた、これらに依存。

想像する力は、体感的な記憶と動機(モチベーション)に依存する。

潜在認知とクリエイティビティ(創造性)

独創的な発見がそもそも可能なのは、どうしてか。

初めてであり、かつ再認感を持って認定されるのはどうしてか。

→ 暗黙の知恵、潜在的な情動、認知過程の豊かさを認めざるを得ない。

知は透明ではない。

「透明」とは: 知り得ることは意識的に完全に知っており、知り得ないことは、全く知らない状態のをさす。

eg. 数学の「公理」と「定理」

潜在的な知が、(先に述べた)再認感のもとになる。

前意識は、人々の間で共有されている部分が多い。

既知感(発見や解の場合)、

既視感／デジャヴ(優れたアートやデザインの場合)

独創的な発明／発見や、創作が、(遅かれ早かれ)人々に受け入れられるのは、このため。

そもそも、私たちは、共通の環境世界に住んでいる。

問題の答えは、暗黙知の中にあらかじめ(潜在的に)あった。
独創的な発見とは、それを明証的で自覚的な知にさらすことに他ならない。

こう考えると、いろいろなことが腑に落ちる。

- (1) 主題と一見関係ない場面で、突然訪れる印象。
- (2) にもかかわらず、再認感がある。
- (3) 「コロンブスの卵」現象(人々による承認)。
- (4) 多くの場合、最初のヒントは周辺分野から来る。

独創性は暗黙知の海からやってきて、
またそれによって承認される。

全体の結論

私たちは、自由と制御が平気で併存する近未来社会を、
生きることになるだろう。

情動と潜在認知の比重がますます大きくなる。
それ故、それらのより深い理解が鍵となるだろう。

参考図書

1. 「まなざしの誕生-赤ちゃん学革命」(新曜社、1988)
2. 「視覚の冒険-イリュージョンから認知科学へ」(産業図書、1995)
3. 「サブリミナル・マインド-潜在的人間観のゆくえ」(中公新書、1996)
4. 「〈意識〉とは何だろうか-脳の来歴、知覚の錯誤」(講談社新書、1999)
5. 「意識の科学は可能か」(苧阪直行編著、新曜社、2002)