

REASE公開講座

「心の理論」の障害は、インペアメントか？

熊谷 晋一郎

DisabilityとImpairment

コミュニケーション障害

活動レベルや社会参加における障壁
(disabilities)

聞こえない
(聴覚障害)

うまく動けない
うまく話せない
(脳性まひ)

標準から外れた身体特性 (impairment)



自閉症スペクトラム（DSM-5）

以下のA,B,C,Dのすべてを満たさなくてはならない：

- A) 様々な文脈を超えて、全般的な発達の遅れでは説明のつかない、**社会的コミュニケーションと社会的相互作用における持続的な欠損**がある
- B) **行動、興味、活動の限局的かつ反復的なパターン**
- C) 症状は小児期早期からみとめられていなくてはならない(ただし、社会的な要求水準が限られた社会的能力を超えるまで、完全に症状が顕在化しないこともある)
- D) 症状によって日常的な生活機能が制限、障害される

自閉症スペクトラム内の多様性

Happé, F., Ronald, A. and Plomin, R. (2006) Time to give up on a single explanation for autism. Nature Neuroscience 9(10): 1218–1220.

■ 遺伝要因の多様性

Levy et al, 2011; Sanders et al, 2011; Load and Jones 2012, p. 491; Schaaf and Zoghbi, 2011

■ 神経解剖学的な多様性

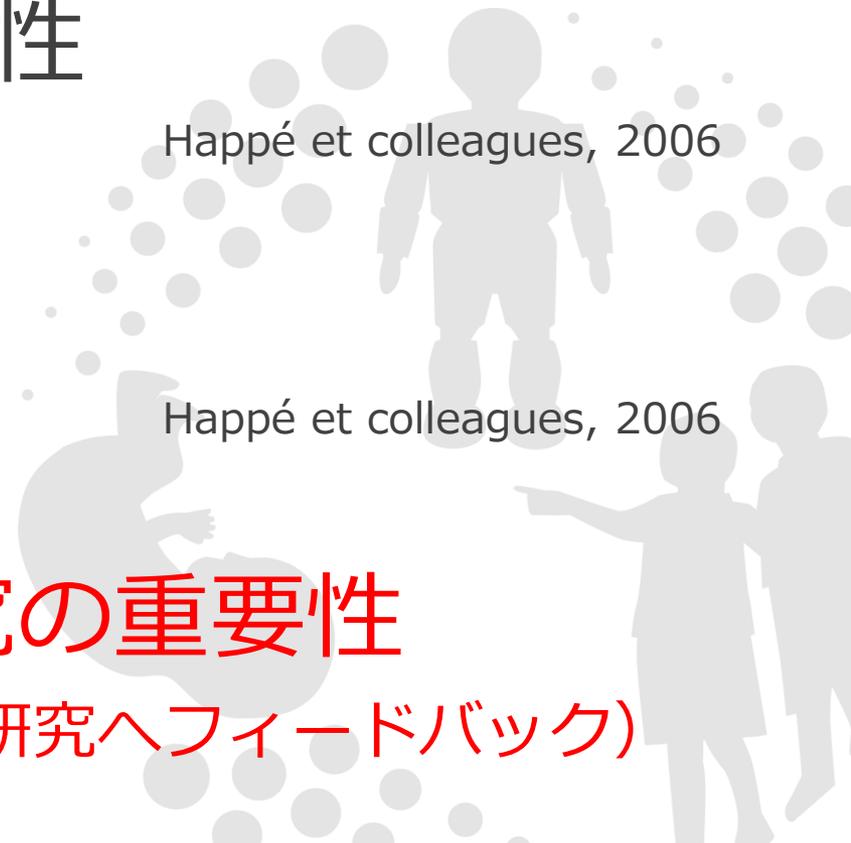
Happé et colleagues, 2006

■ 臨床像の多様性

Happé et colleagues, 2006

事例ベース研究の重要性

(その知見をカテゴリーベース研究へフィードバック)



個人差を識別するSpecifier (DSM-5)

1. 重症度
2. 原因
3. 発症パターンと経過
4. 合併症
5. 他の考えられる診断

→ 自己記述は？

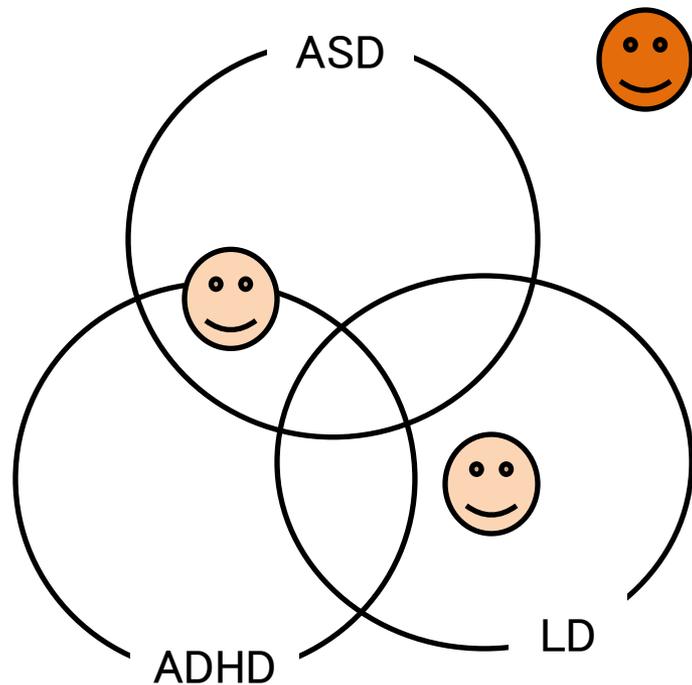
- Social Communication Disorder (SCD)
- Stereotyped Movement Disorder

研究と臨床の目的（例えば、適切な個別のサービスへのアクセス)のためには、もっときめの細かい分類を提供する必要があることは論を待たない。

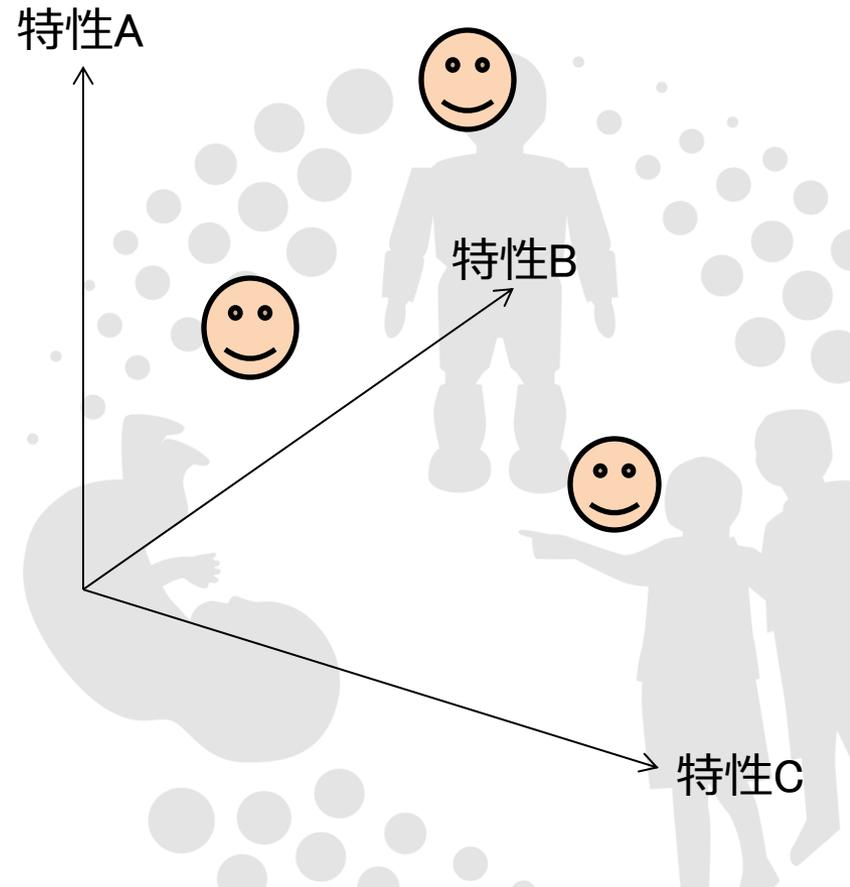
研究ドメイン基準

Research domain criteria : RDoC

カテゴリー方式



ディメンジョン方式



研究ドメイン基準

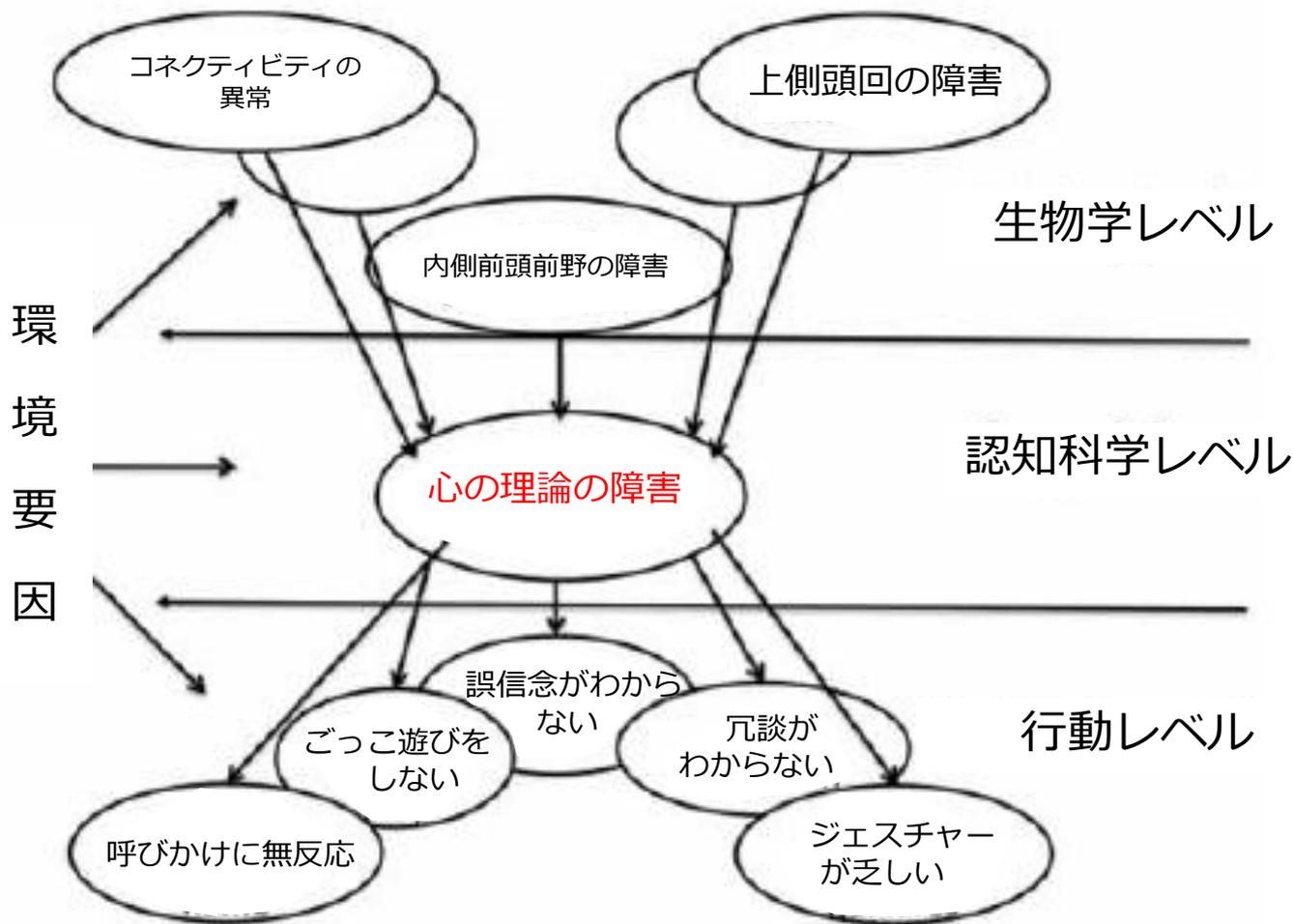
Research domain criteria : RDoC

Domains/constructs	Units of analysis						Self-reports	Paradigms
	Genes	Molecules	Cells	Circuits	Physiology	Behavior		
Negative valence systems								
Active threat ("fear")								
Potential threat ("anxiety")								
Sustained threat								
Loss								
Frustrative nonreward								
Positive valence systems								
Approach motivation								
Initial responsiveness to reward								
Sustained responsiveness to reward								
Reward learning								
Habit								
Cognitive systems								
Attention								
Perception								
Working memory								
Declarative memory								
Language behavior								
Cognitive (effortful) control								
Systems for social processes								
Imitation, theory of mind								
Social dominance								
Facial expression identification								
Attachment/separation fear								
Self-representation areas								
Arousal/regulatory systems								
Arousal and regulation (multiple)								
Resting state activity								

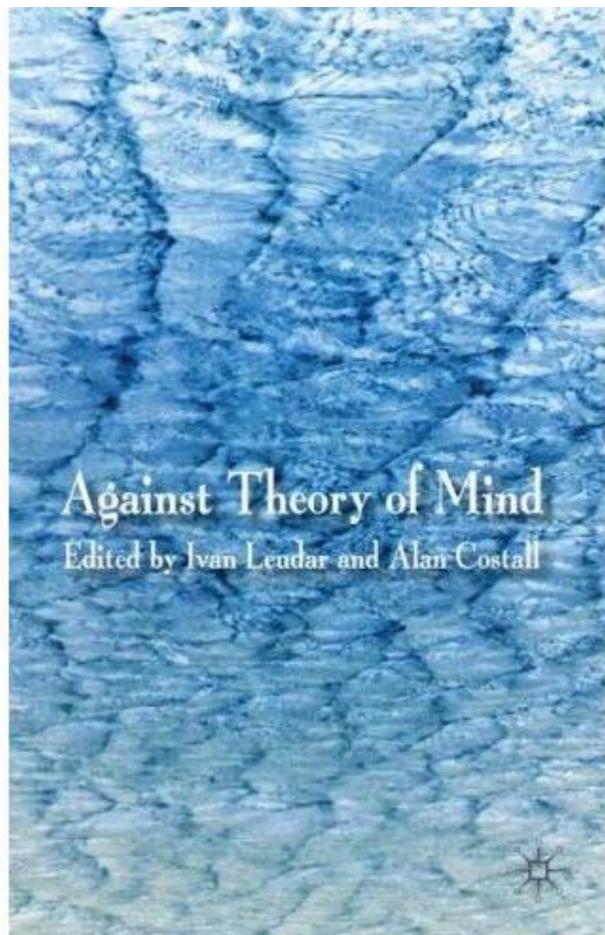
心の理論仮説は蝶番になりうるか

カテゴリ内の共通項を抽出しようという取り組み

X shape defining a cognitive phenotype



心の理論障害仮説の問題点



- 多数派の心理を少数派が推測できない状況を「少数派に心の理論が備わっていないから」と解釈してよいのだろうか。
- このとき同時に、少数派の心理を多数派は推測できていないのだから、**両者が心の理論を失調**しているともみなせる。

社会のニーズに影響を受ける自閉症概念

個人のニーズに目を向けることの重要性

この自閉症と呼ばれているものは何なのか？

根強い〈自閉症の本質〉研究の批判的分析

Bernard Verhoeff. (2012): What is this thing called autism? A critical analysis of the tenacious search for autism's essence. *BioSocieties*, 7, 410-432.

「人はいかに他人と相互作用するか」

「いかに友達を作るか」

「いかに世間話をするか」

「いかに楽しみを共有しようとするか」

「いかに共感するか」

「いかに暗黙の社会規範を理解するか」

に関する**社会のニーズと不満**はつねに流動しており、だから自閉症をぴったり固定することは必然的に困難なのである。

DisabilityのImpairment化

コミュニケーション障害

活動レベルや社会参加における障壁
(disabilities)

Relatively interactive characteristics

聞こえない
(聴覚障害)

うまく動けない
うまく話せない
(脳性まひ)

標準から外れた身体特性 (impairment)

Relatively indifferent characteristics



社会性
コミュニケーションの障害
(自閉症スペクトラム)

二つの混同は障害学的には大きな問題

自閉コミュニティの人類学的研究

Bagatell, N., 2010, "From Cure to Community: Transforming Notions of Autism, Ethos, 38(1), 33-55.

- 言葉を生み出す
- 活動や方法の共同生産
- アイデンティティの道具(
- 人工物の共同制作
- 行事やイベントの企画

これらは十分に
社会性と呼べる
のではないか？



社会性に先立つ
身体感覚の多様
性に注目すべき

社会的秩序の多様性

Elinor Ochs and Olga Solomon. (2010): Autistic Sociality. ETHOS, 38, 69-92

自閉症のエスノグラフィー計画

Elinor Ochs と Olga Solomon が1997年以来10年にわたって行っている言語学的・人類学的な研究。この研究計画では、自閉症スペクトラム障害（ASD）の子供が、家庭や学校、その他のコミュニティのなかでいかにして日常生活を送っているのかが調べられた。

- 重い自閉症者と他の人の間の「社会的共同関係の可能性」の幅は、**自閉症を持つ人々は社会性を持つことができないという結論の根拠となるほど狭いものではない。**
- 自閉症者がもつ社会的共同関係の幅のあり方は、**狭いというよりはむしろ、特徴的な**のである。
- この幅は自閉症者自身の障害によってのみ形作られているものではなく、**自閉症者が住む共同体で行われる社会文化的な実践や、自閉症者が相互作用する相手によってもまた形作られる。**

Autistic Sociality

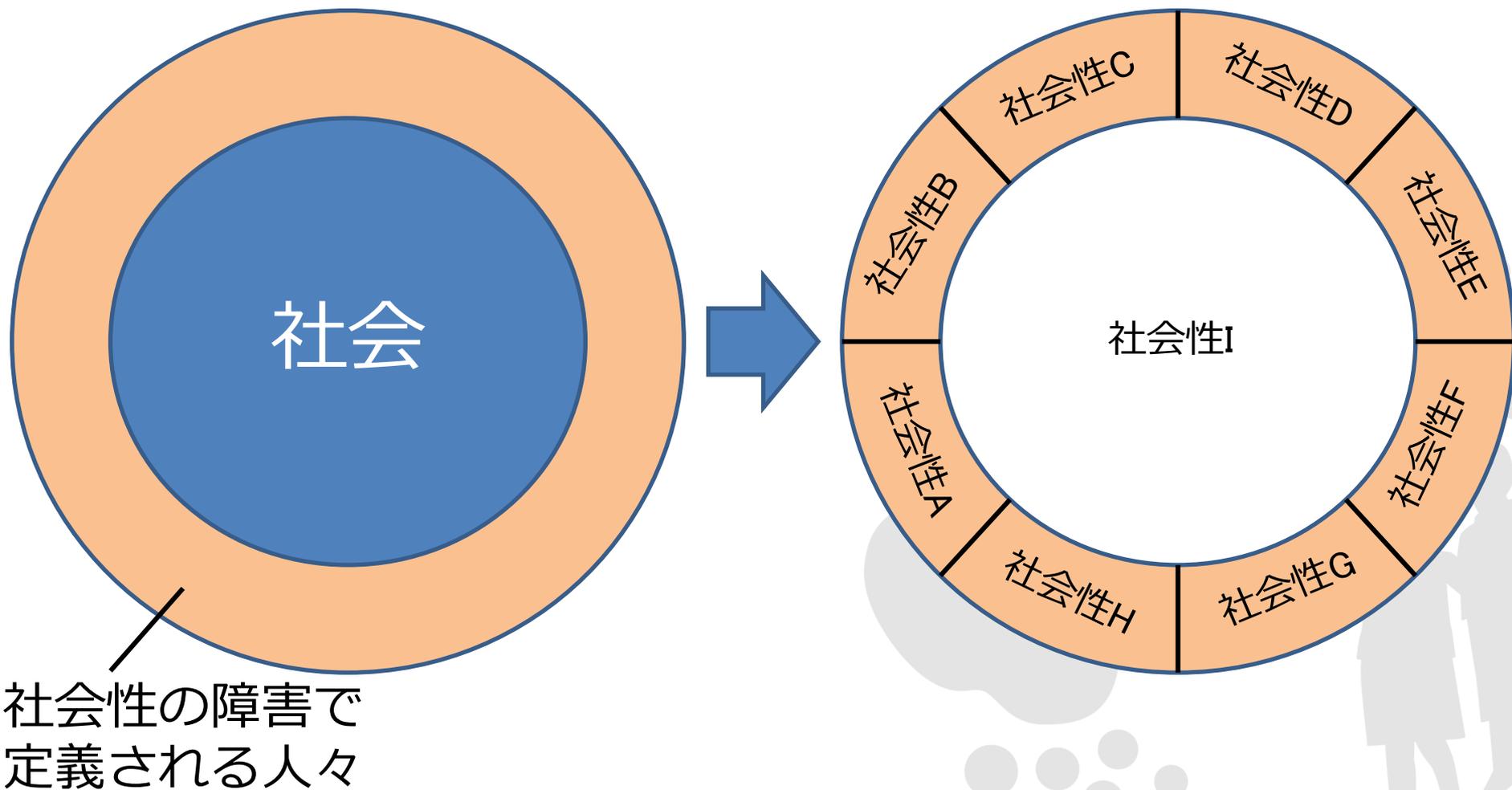
Elinor Ochs and Olga Solomon. (2010).

TABLE 1. Algorithm for Enhancing Autistic Sociality

DOMAIN PARAMETERS	DOMAIN CONDITIONS PROMOTING SOCIAL COORDINATION
LANGUAGE CONVERSATION SEQUENCES TOPIC CORPOREAL ALIGNMENT MEDIATION COMMUNICATIVE ME- DIUM EMOTIONAL INTENSITY TEMPO	<ul style="list-style-type: none">• CHILD'S FIRST LANGUAGE WITH FAMILY MEMBERS• SHORT SEQUENCES OF CONVERSATIONAL ACTIONS • OBJECTIVE KNOWLEDGE• NON-FACE-TO-FACE INTERACTION• ARTIFACTS AND ANIMALS TO MEDIATE INTERACTION• WRITING, POINTING, MUSIC (ESPECIALLY SEVERELY AFFECTED CHILDREN)• RESTRAINED AFFECT• MODERATE TO RAPID



自閉カテゴリー内の不均質性と社会性の複数性を前提にした事例ベース研究の重要性



内部観測データを包含した理論の重要性

- 本人の主観的体験は、どのような支援を考える上でも重要なアウトカム変数

Hypersensitivity, Pain, Anxiety, Depression,
Ruminationなど



- 主観的な変数を考慮に入れた理論構築や経験的研究が必要

ASD者の語りの特徴についての先行研究

- ◆ 詳細で実感を伴った具体的な経験 (Specific AM)
短期の、一日以上続かない一回性の出来事の記憶 (例：大学生活初日)
- ◆ 一般論 (Overgeneral Categorical AM)
繰り返してきた出来事の記憶 (例：大学での講義)
- ◆ 大ざっぱな自己紹介 (Overgeneral Extended AM)
一日以上続く一回性の出来事の記憶 (例：大学1年時)

先行研究では、一般論の語りが多いとされている



外部視点に偏っており内部視点はでてこない？

自分語りが増え一般化を示す障害とその原因

- 自殺傾向

(Williams & Broadbent, 1986)

- 大鬱病性障害 (MDD)

(Brewin et al., 1998; Kuyken & Dalgleish, 1995; Moore et al., 1988; Williams & Scott, 1988)

- トラウマ症状

(Kuyken & Brewin, 1995)

- 心的外傷後ストレス障害

(McNally et al., 1994; 1995)

- 摂食障害

(Dalgleish et al., 2003)

- 季節性情動障害

(Dalgleish et al., 2001)

- ASD

- 自閉症児のエピソード記憶の障害は、8歳 (Losh and Capps, 2003) もしくは5歳から (Bruck et al., 2007) 観察される。
- Brown ら (2012) は6~14歳のASD児のナラティブを分析し、感情、思考、信念、知覚にまつわる記述が定型者よりも少ないことを示した。
- AMの想起を促されると、ASD者は具体的な個人的経験ではなく、詳細な記述や内面的記述を欠いた (Crane et al., 2010)、一般的事実を多く語る傾向にある (Goldman, 2008)。
- このような記憶は、Maister と Plaisted-Grant (2011)によって提唱された、エピソード記憶システムが発生する前の小児によって生み出される自伝的記憶である「出来事記憶 (event memory)」にととてもよく似ている。
- ASD者のこのような自分語りの特性は、メンタライジング課題の得点と相関している (Crane et al., 2013)。
- 神経画像的な研究が共通して示唆しているのは、ASDにおいて傷害されているのは、自己感のうちでも心理的・対人的成分、あるいは高次の心理的な自己認識であるということである (Lind, 2010; Williams, 2010; Uddin, 2011)。

**具体的な語りの生成は個人能力に還元できず、
経験を分かち合える他者との
メンタライジングの有無にも影響を受けうる**

なぜ「当事者」か、なぜ「研究」か

- ①従来の定義を手掛かりにしつつもわきに置いた個人単位でのImpairment/disabilityの再定義
- ②カテゴリー内の不均質性と社会性の複数性を前提にした研究
- ③コミュニティベースで主観的な経験の言語化と理論化を目指す研究



オリジナルな「自己感」と「社会性」の生成と共有

「事例ベース」「主観」の重要性→**当事者**

「外部観測」「自己記述の更新」「共同性」の重要性→**研究**

問題は「方法」→**当事者研究の研究へ**

当事者研究

Presentation



Discussion



Research notebooks



Publications



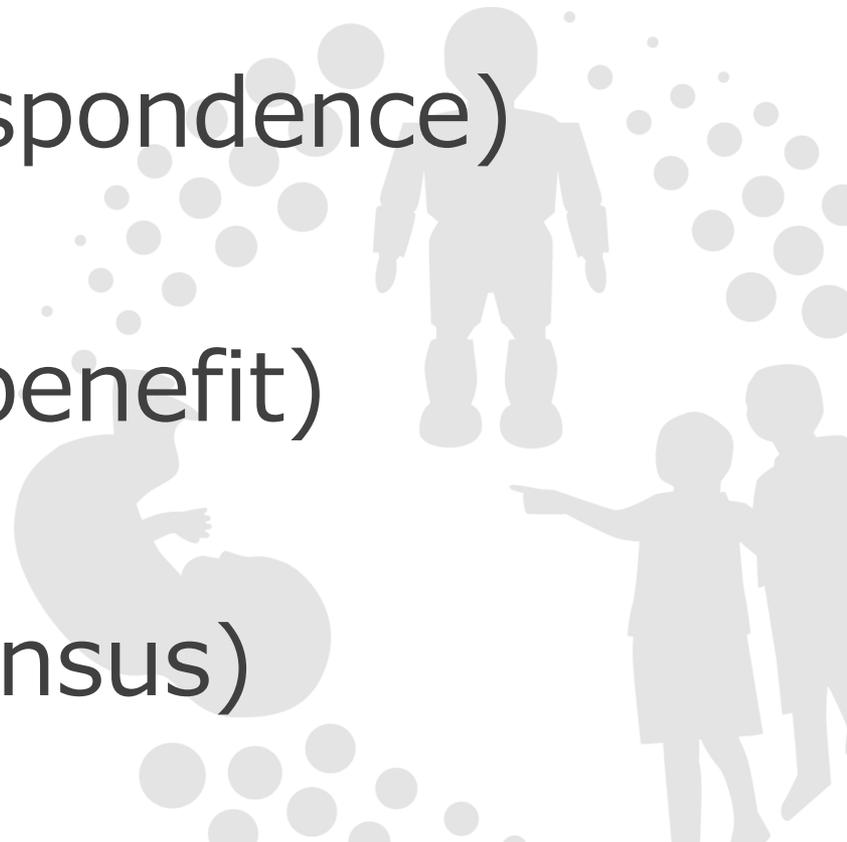
知識が真であるための4C条件

(1)整合説 (coherence)

(2)対応説 (correspondence)

(3)有用説 (cost-benefit)

(4)合意説 (consensus)



フリストンの自由エネルギー原理

Karl Friston. (2010): The free-energy principle: a unified brain theory? Nature Reviews Neuroscience 11, 127-138.

Attention and biased competition

$$\mu_y = \arg \min \int dt F$$

Optimization of synaptic gain representing the precision (saliency) of predictions

Associative plasticity

$$\dot{\mu}_{\theta_{ij}} = -\partial_{\theta_{ij}} \varepsilon^T \xi$$

Optimization of synaptic efficacy

Perceptual learning and memory

$$\mu_{\theta} = \arg \min \int dt F$$

Optimization of synaptic efficacy to represent causal structure in the sensorium

Probabilistic neuronal coding

$$q(\vartheta) = N(\mu, \Sigma)$$

Encoding a recognition density in terms of conditional expectations and uncertainty

Predictive coding and hierarchical inference

$$\dot{\mu}_v^{(l)} = D\mu_v^{(l)} - \partial_v \varepsilon^{(l)T} \xi^{(l)} - \xi_v^{(l+1)}$$

Minimization of prediction error with recurrent message passing

The Bayesian brain hypothesis

$$\mu = \arg \min D_{KL}(q(\vartheta) || p(\vartheta | \bar{s}))$$

Minimizing the difference between a recognition density and the conditional density on sensory causes

The free-energy principle

$$a, \mu, m = \arg \min F(\bar{s}, \mu | m)$$

Minimization of the free energy of sensations and the representation of their causes

Model selection and evolution

$$m = \arg \min \int dt F$$

Optimizing the agent's model and priors through neurodevelopment and natural selection

Computational motor control

$$\dot{a} = -\partial_a \varepsilon^T \xi$$

Minimization of sensory prediction errors

Optimal control and value learning

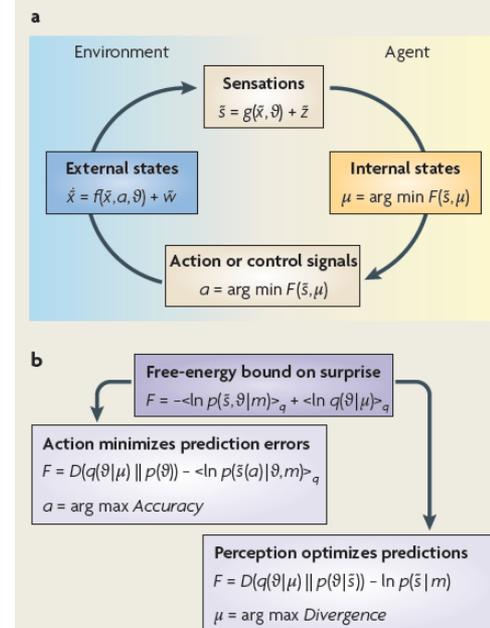
$$a, \mu = \arg \max V(\bar{s} | m)$$

Optimization of a free-energy bound on surprise or value

Infomax and the redundancy minimization principle

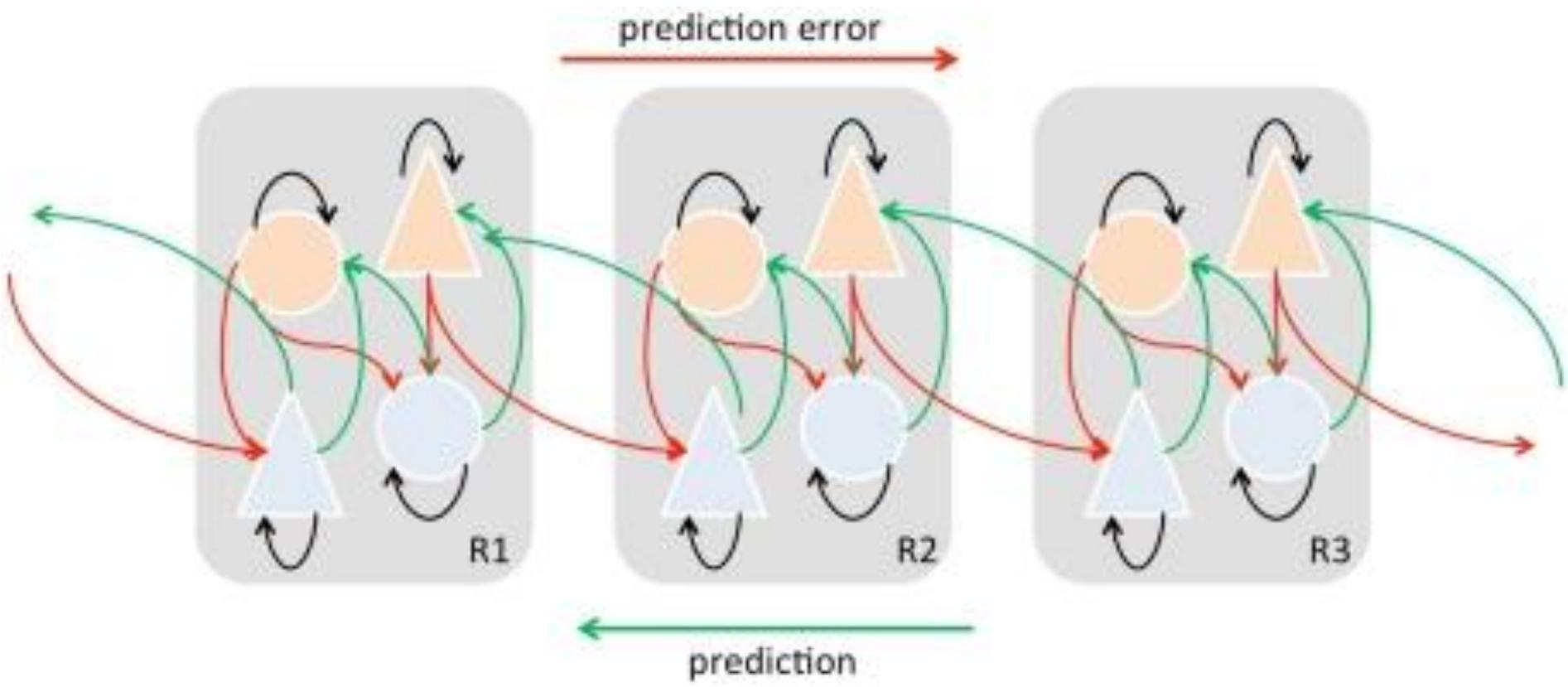
$$\mu = \arg \max \{I(\bar{s}, \mu) - H(\mu)\}$$

Maximization of the mutual information between sensations and representations



Hierarchical Predictive Coding

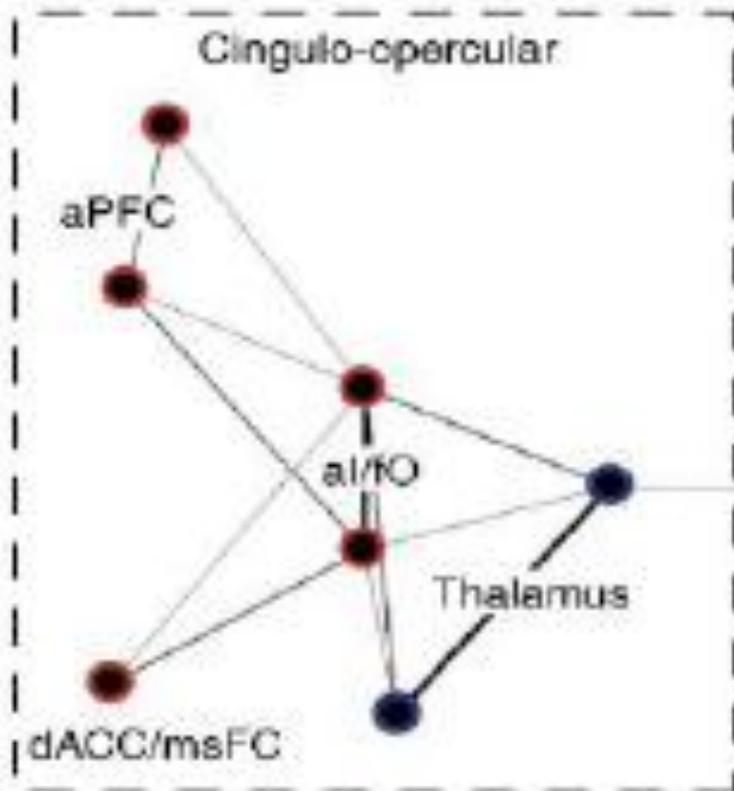
Anil K.Seth, Keisuke Suzuki and Hugo D.Critchle. (2012): An interoceptive predictive coding model of conscious presence. *Frontiers in Psychology*, 2, 395.



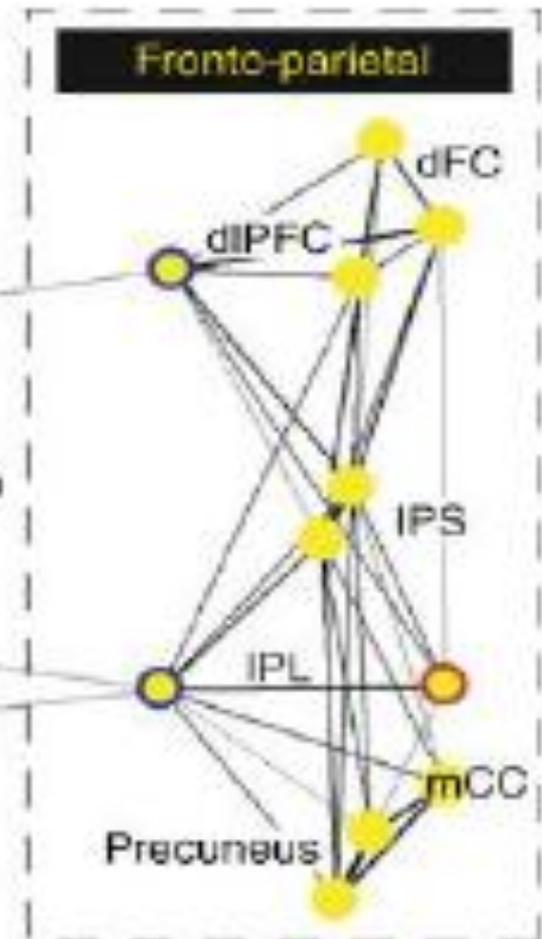
二種類の制御系

Nico U.F. Dosenbach, Damien A. Fair, Alexander L. Cohen, Bradley L. Schlaggar and Steven E. Petersen.
(2008): A dual-networks architecture of top-down control. Trends in Cognitive Sciences, 12, 99-105.

Coherence

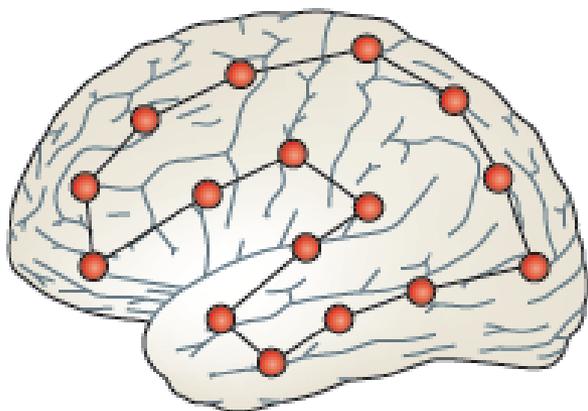


Correspondence

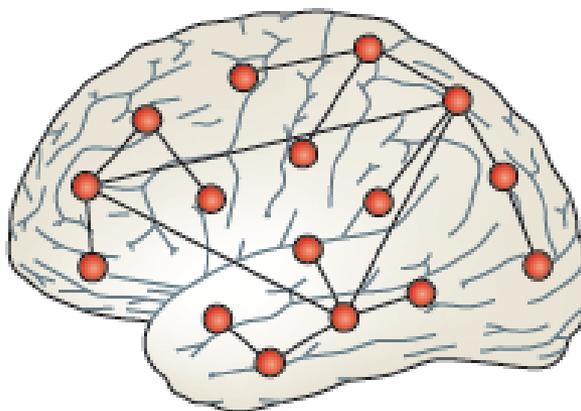


Cost-benefitのトレードオフ

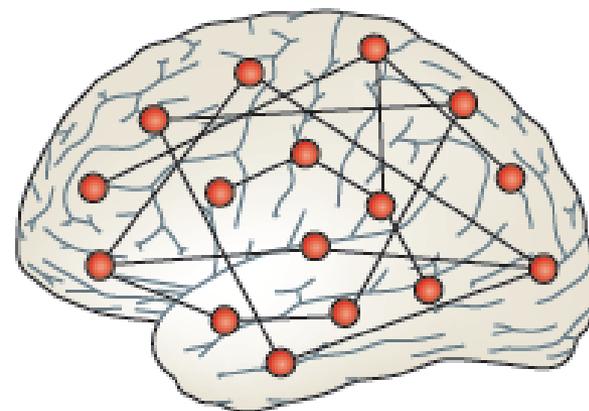
Lattice topology



Complex topology



Random topology



Consensusとメンタライジング

一人きりでの自己記述(メタ認知)の限界

- Explicitなメタ認知の内容には大きな限界があり、我々は自身の認知プロセスについての直接的な意識を持っていない。
- 人は自分の行動の真の原因をリアルタイムでは意識できず、行動のあとに事後的に推測するに過ぎない。私たちは、行動理由についての信念を事後的に産みだし、私たちの行動を正当化する。

Consensusとメンタライジング

他者視点の取得による内部観測の客観化

一人で行う内観

Singular introspection



集団で行う内観

Collective introspections

Consensusとメンタライジング

他者視点の取得による内部観測の客観化

■ 集団的な自他記述(メタ認知)による利得

◆ 行動原因の推測

- しばしば自分の行動よりも、他人の行動の原因をより正確に推測できる。したがって、私たちは自分の行動を理解する上で、他人のコメントから恩恵を受ける可能性がある。

◆ 知覚の正確性

- 人は、迅速かつ柔軟に新たな問題を解決するために、他者と一緒に作業するとき、経験を共有するための新しい言語を開発することができる。
- 他者との議論を通じて知覚経験を共有することは、私たちの個々の知覚の能力を改善する効率的な方法である。
- 加重信頼共有の戦略は、パートナーが自分と似た能力を有し、かつフリーディスカッションが許されるときに、知覚の正確性を向上する。

Consensusとメンタライジング

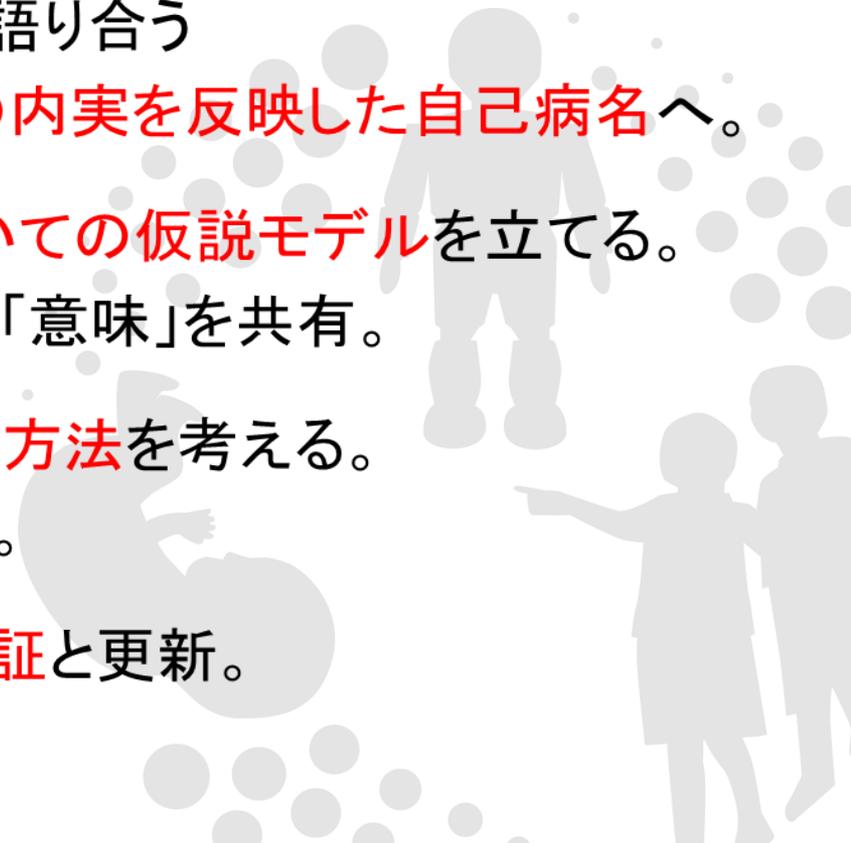
他者視点の取得による内部観測の客観化

- 集団的なメタ認知が生み出す集合的知識 (客観性)
- 私たち自身のExplicitなメタ認知は、認知プロセスとの直接接触がないので、社会的要因に非常に敏感であるが、**共同作業を通して、私たちの「物理的、精神的な世界についての明示的なモデル」はますます正確になっていく。**
- 人はそれぞれの人生経験を通してExplicitなメタ認知の内容を書き込み、世代を超えて進化している「**世界や自分自身についての共通認識**」を生み出す。

当事者研究の具体的な進め方

目的論的Coherence ↓

機械論的Coherence ↑ Correspondence ↑ Consensus with minority ↑

- 1、〈問題〉と本人を切り離し、**二重性**を確保。
⇒『〈問題を抱える自分〉を離れた場所から眺める自分』
 - 2、**仲間と共に**、自分の苦労の特徴を語り合う
⇒医学的な病名から**自分の苦労の内実を反映した自己病名**へ。
 - 3、**苦労の規則性**や**反復の構造**についての**仮説モデル**を立てる。
⇒起きている〈問題〉の「可能性」や「意味」を共有。
 - 4、自分の助け方や守り方の**具体的な方法**を考える。
⇒日常の中で実験的に使ってみる。
 - 5、**実験結果に基づく仮説モデルの検証**と更新。
⇒研究成果のデータベース化。
- 

身体感覚に根付いた世界の切り分け

パターン発見能力



共同注意フレーム



伝達意図の理解



役割交代を伴う模倣

(トマセロのusage-based model)

パターン発見の多様性



多数派の共同注意フレーム
への参入困難



多数派の伝達意図
理解の困難



多数派との役割交代を伴う
模倣の困難

インペアメント
ディサビリティ

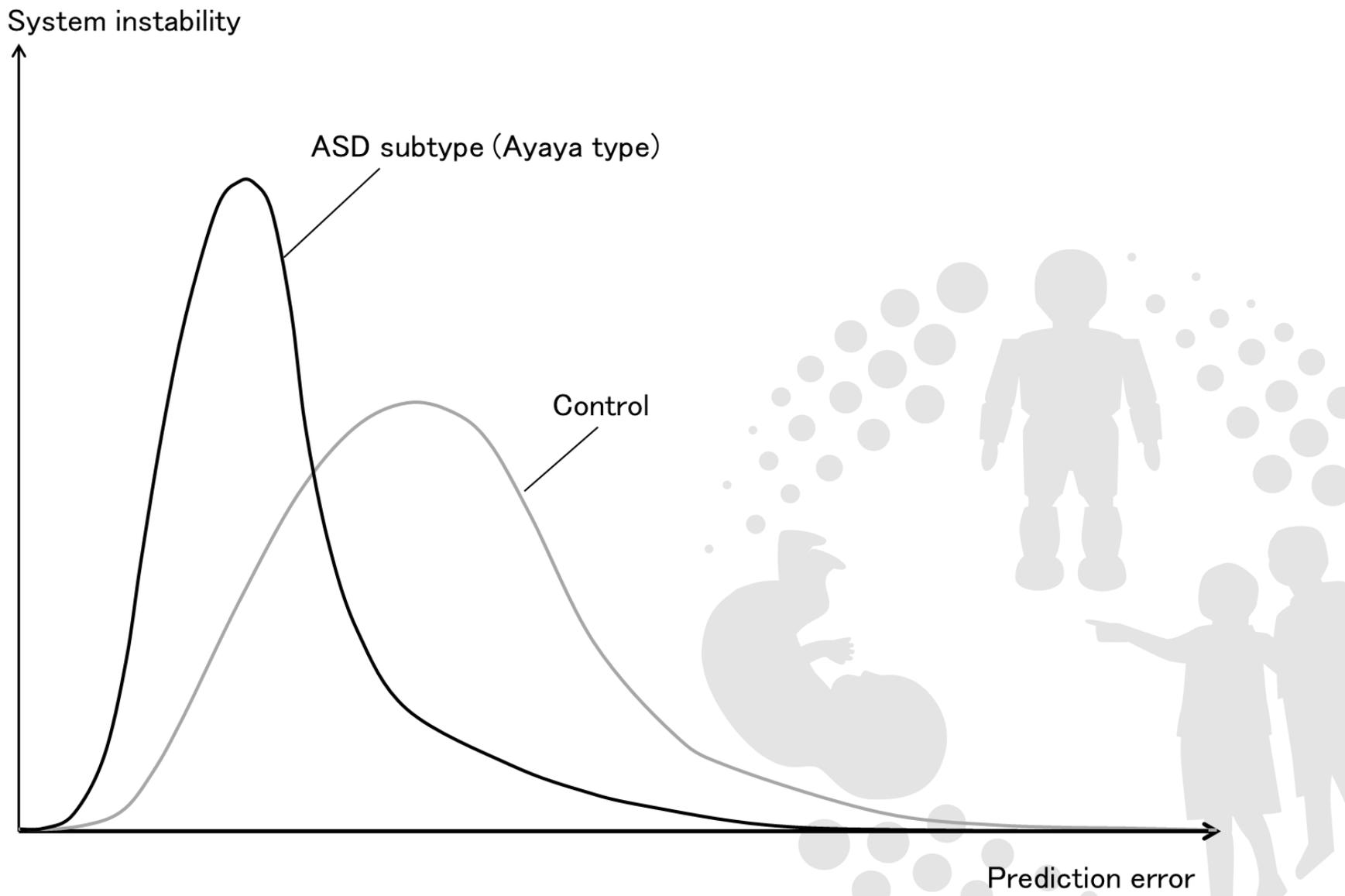
当事者研究

発達障害当事者研究を進める上で

- ①「社会性の障害」「コミュニケーションの障害」からは出発しない。
- ②知りたいのは「ASDとは何か」ではなく、個々人の体験を言い当てる言葉。

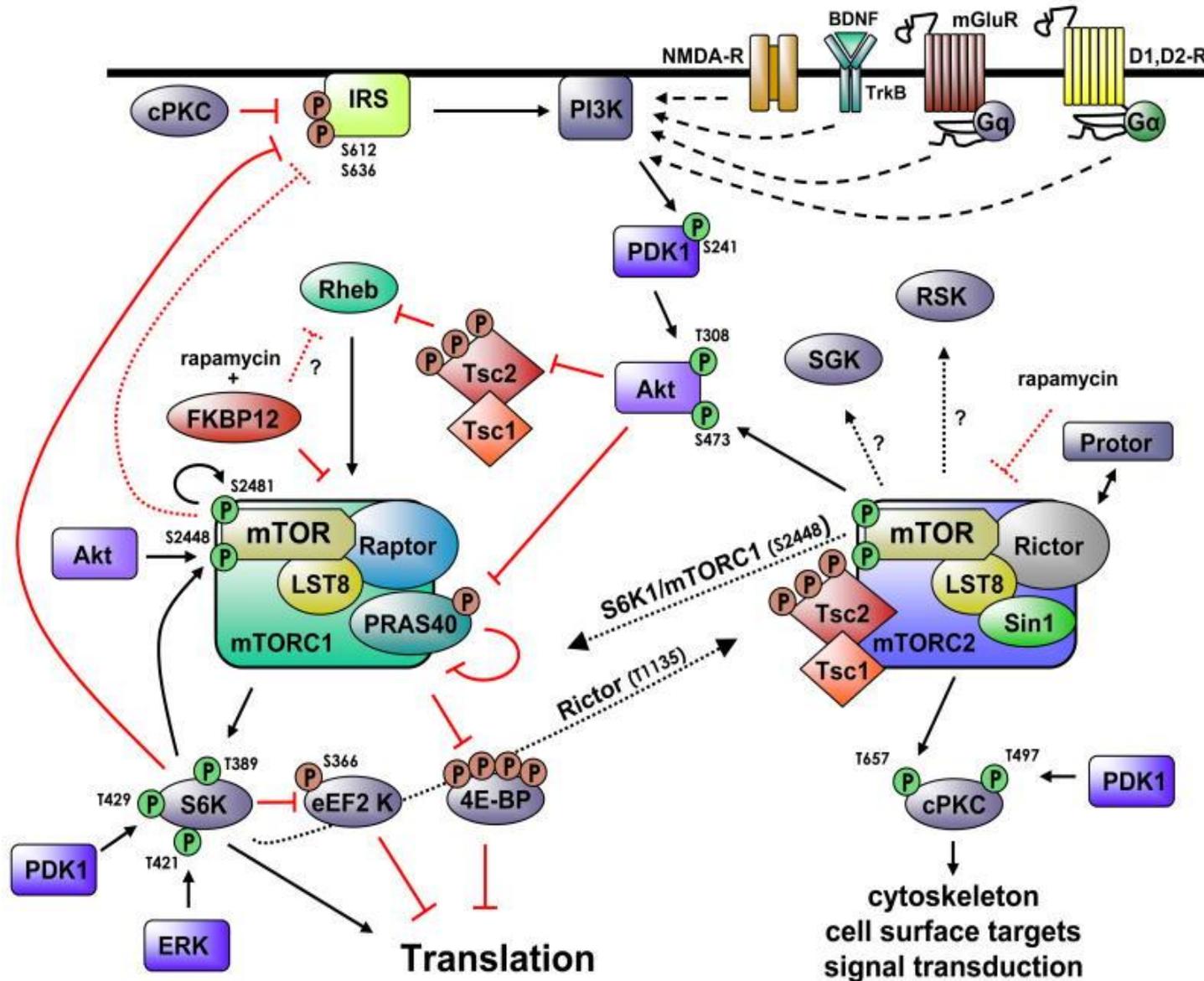


仮説：綾屋は予測誤差への気づきの閾値が低い



mTORシグナリングと長期記憶の可塑性

Sato, A. (2012). Rapamycin reverses impaired social interaction in mouse models of tuberous sclerosis complex. *Nat Commun.* 3:1292
Hoeffer, C.A. and Klann, E. (2010). mTOR Signaling: At the Crossroads of Plasticity, Memory, and Disease. *Trends Neurosci.* 33: 67.

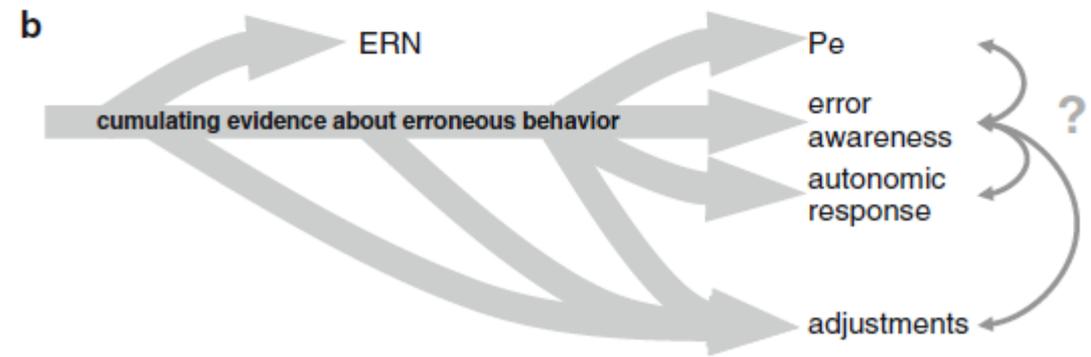
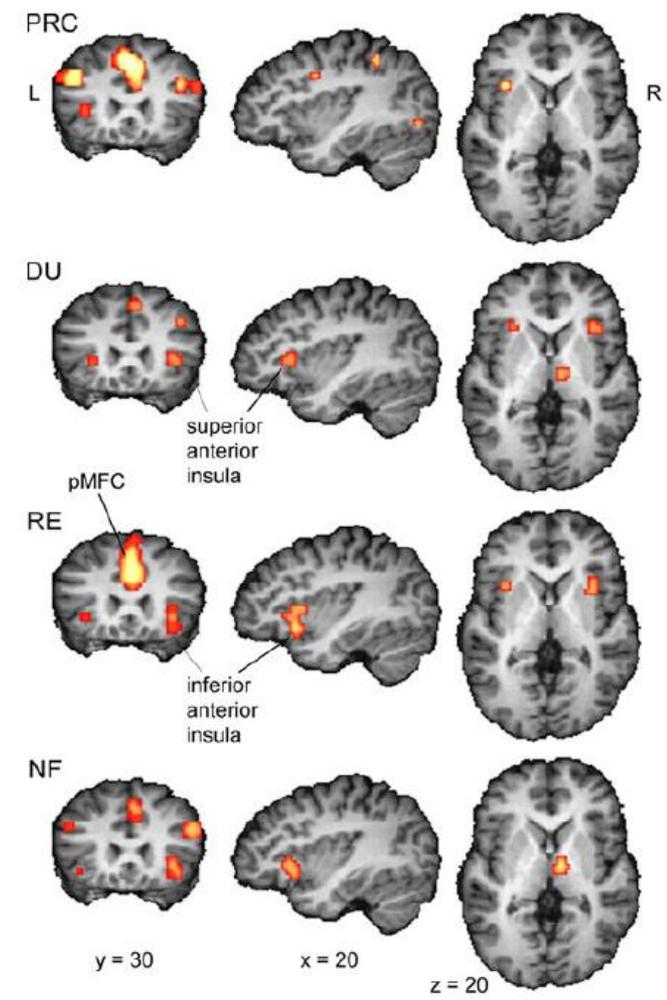
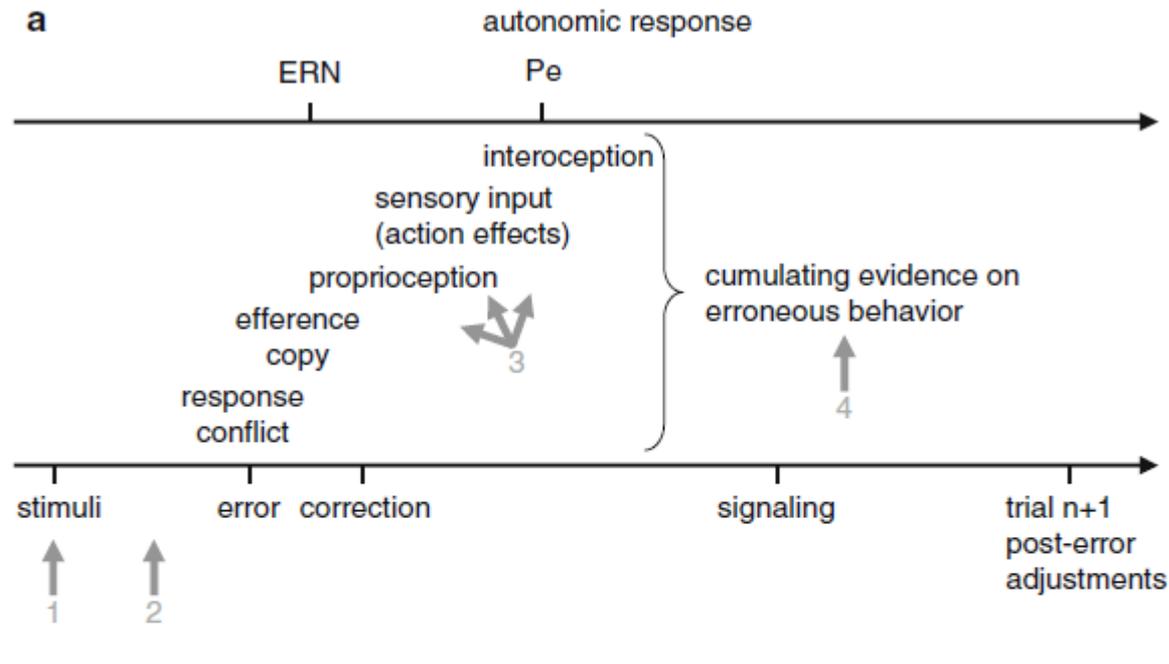


CONと予測誤差への気づき

- CONの活動は、侵害刺激、感情的・社会的、認知的、恒常性維持や交感神経活動、内臓知覚的な自律神経などの広範な領域に渡って、個体にとって重要な顕著性(予測誤差)処理に関与すると言われる。
- 自閉症、ADHD、依存症においては誤差への気づきに病理学的変化があり、AICの活動性の低下や上昇と関連付けられてきた。

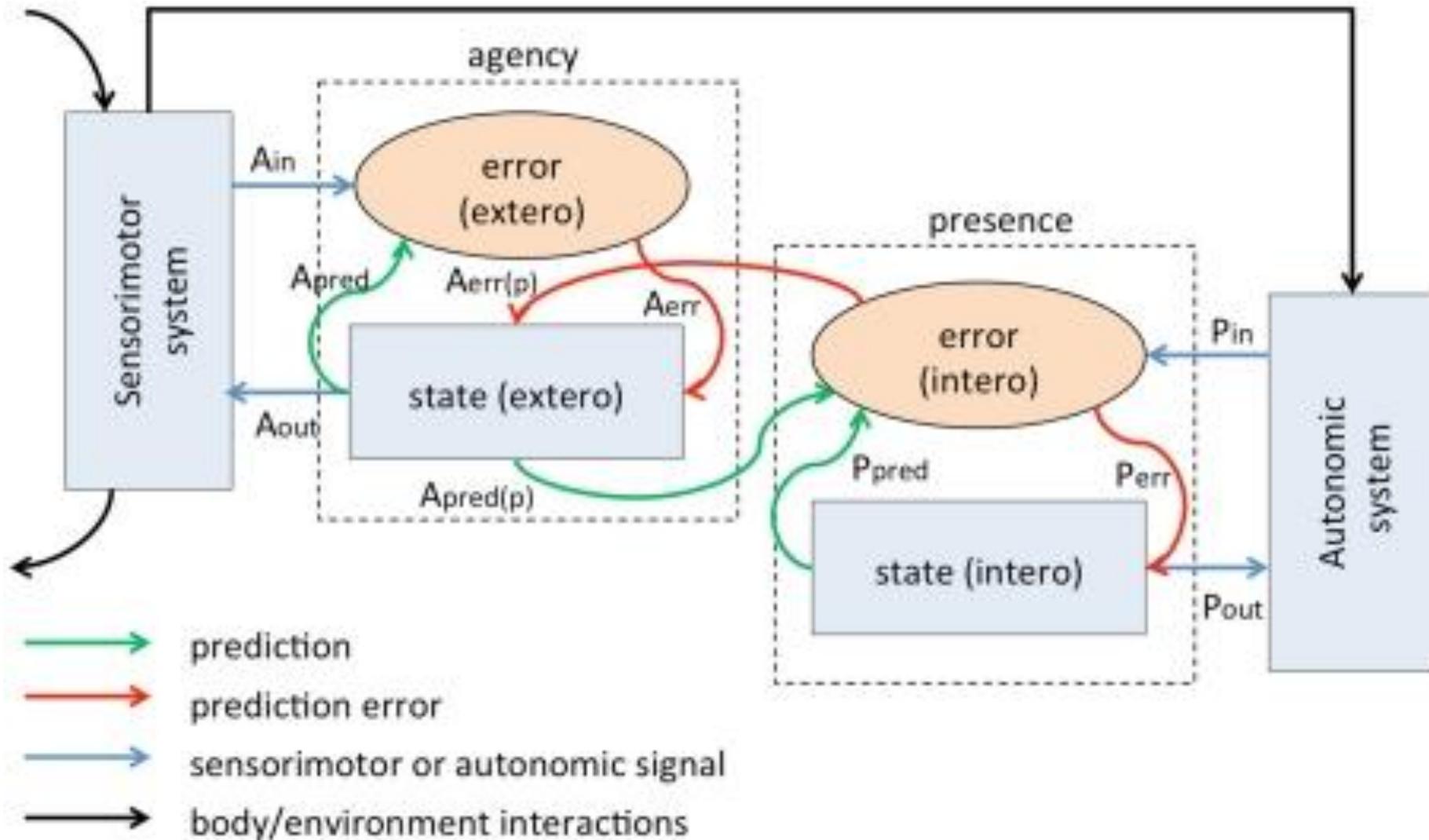
不随意的予測誤差と随意的予測誤差

Ullsperger, M. (2010): Conscious perception of errors and its relation to the anterior insula. *Brain Struct Funct*, 214:629–643.



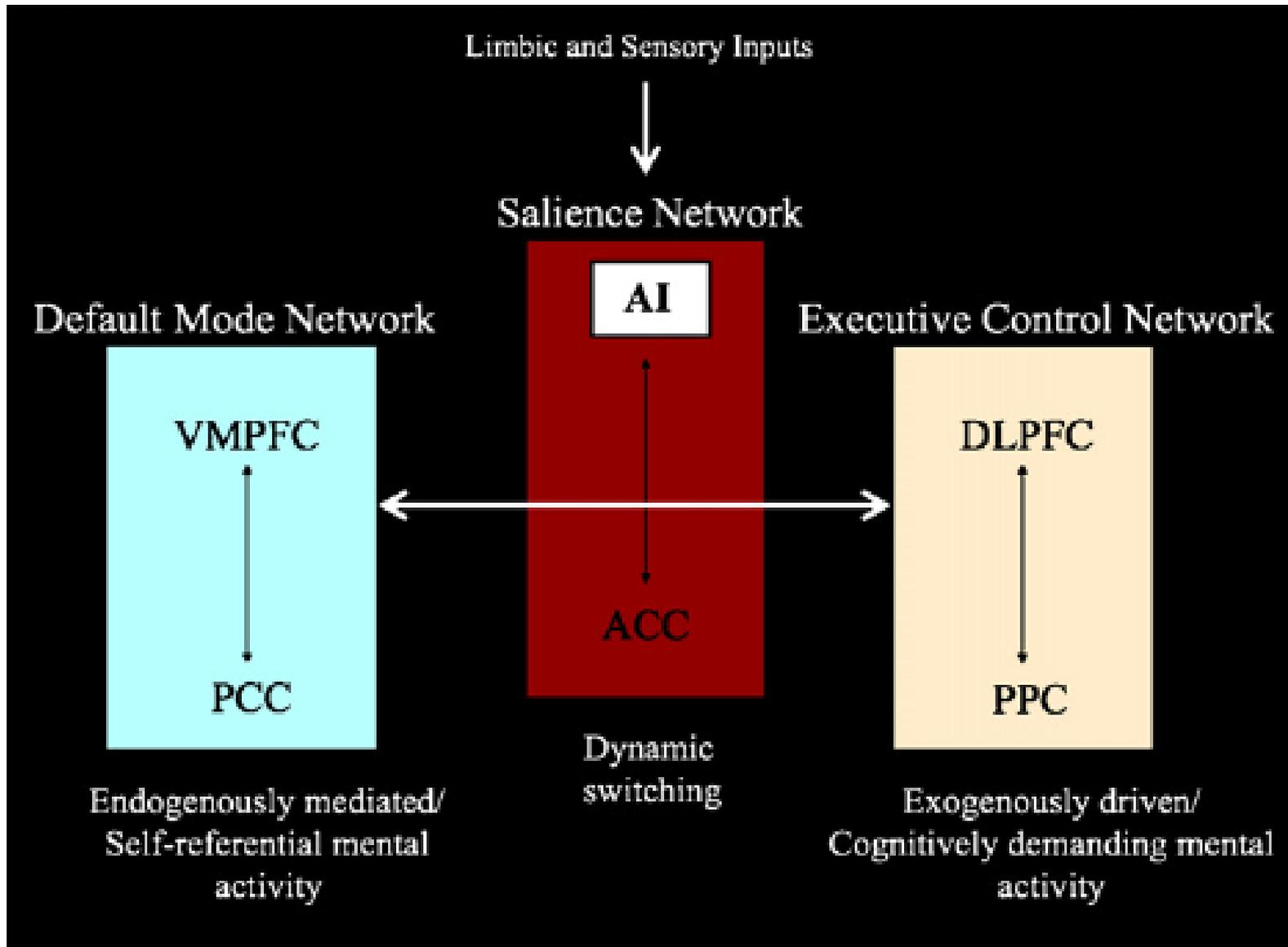
二つのPredictive Coding

Anil K.Seth, Keisuke Suzuki and Hugo D.Critchle. (2012): An interoceptive predictive coding model of conscious presence. *Frontiers in Psychology*, 2, 395.



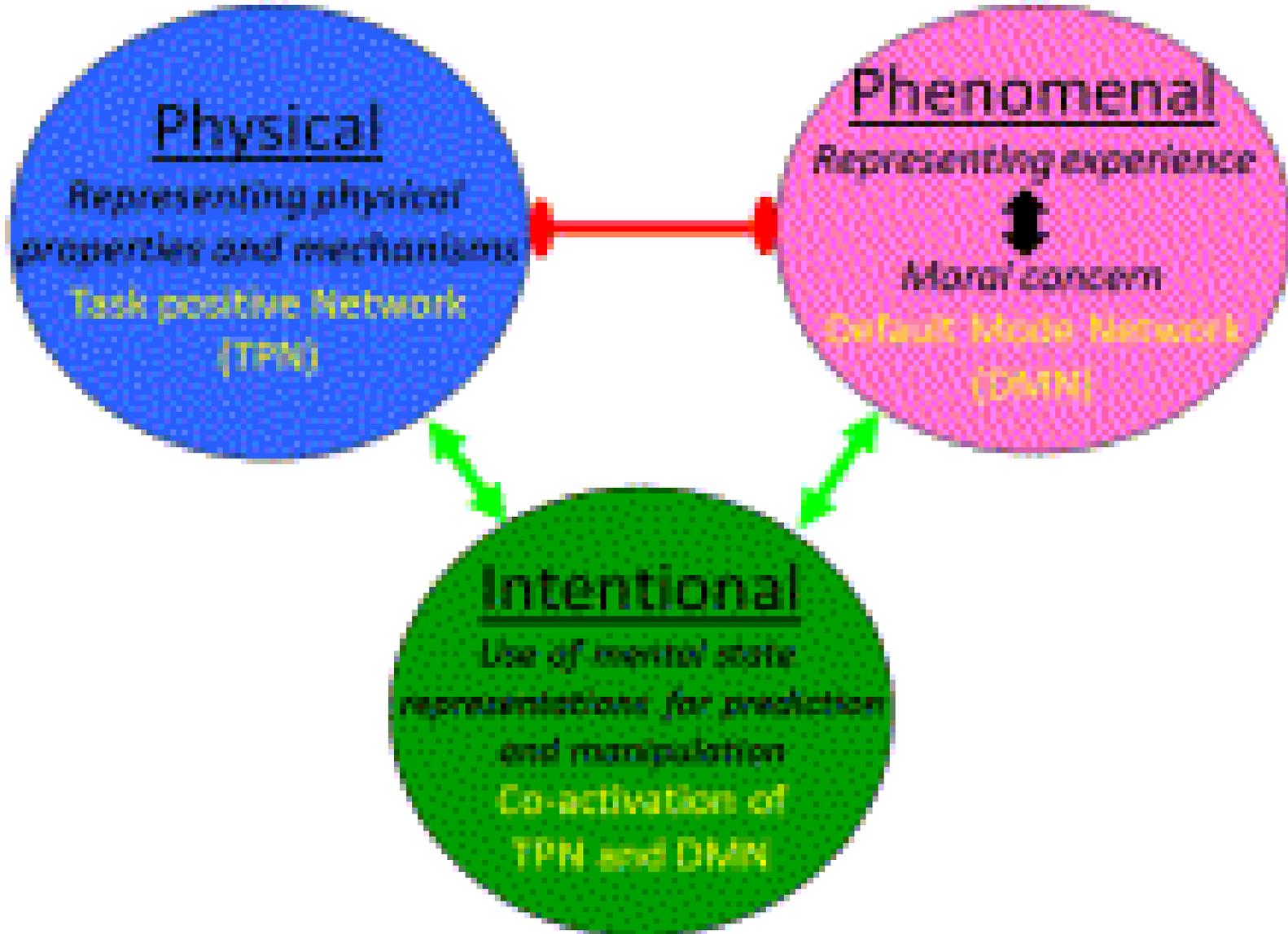
CONによるDMNとCENのバランス制御

Uddin, L.Q. and Menon, V. (2009): The anterior insula in autism: Under-connected and under-examined. *Neurosci Biobehav Rev*, 33, 1198-203.

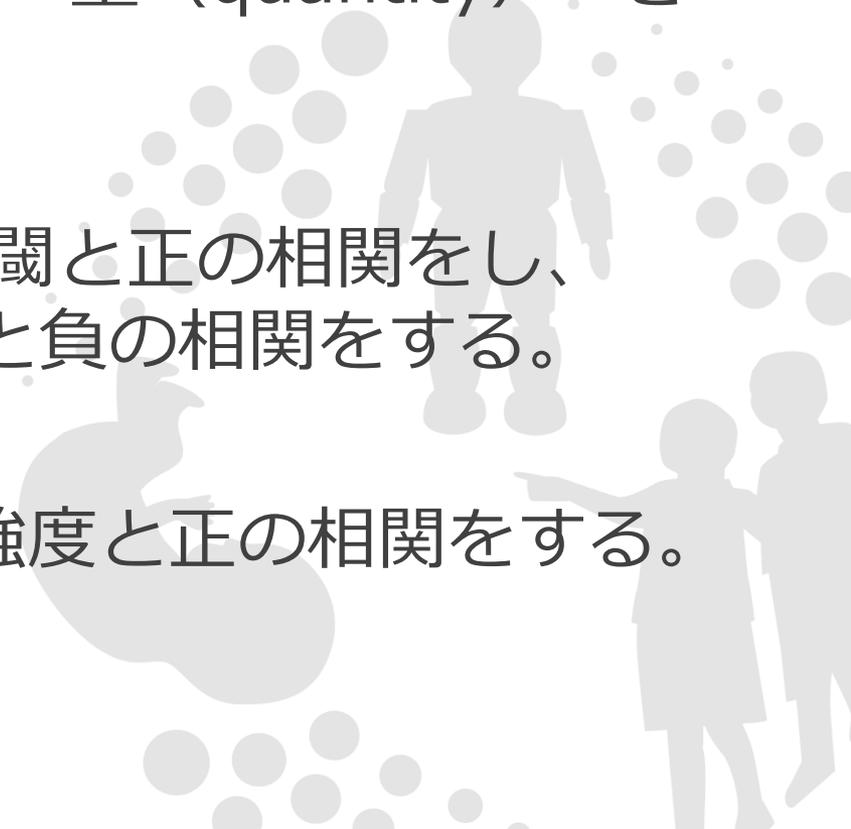


素朴物理学 vs 素朴心理学 OR 目的指向的 vs 自己参照的

Jacka, A.I. et al. (2013): fMRI reveals reciprocal inhibition between social and physical cognitive domains. NeuroImage 66, 385–401.



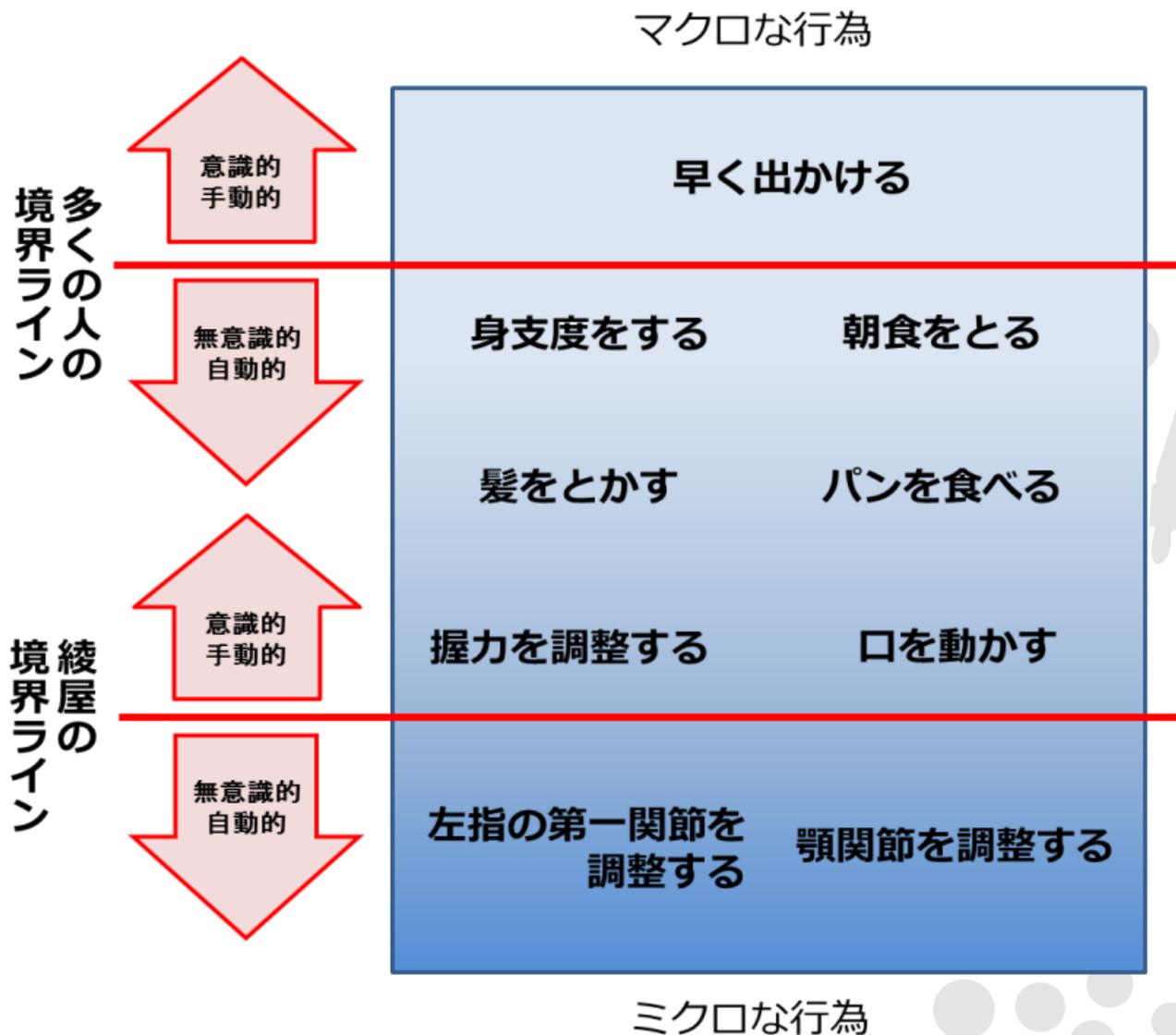
CONと知覚の量

- 前部島皮質の活動度は、予測誤差だけでなく、モダリティの種類を超えた知覚の“量 (quantity)”を表象している可能性がある。
 - FPCNの活動は体性感覚の識閾と正の相関をし、DMNの活動は性感覚の識閾と負の相関をする。
 - CONの活動は痛みの主観的強度と正の相関をする。
- 
- A decorative background illustration featuring several grey silhouettes of human figures in various poses, surrounded by numerous light grey circles of varying sizes, creating a sense of movement and interconnectedness.

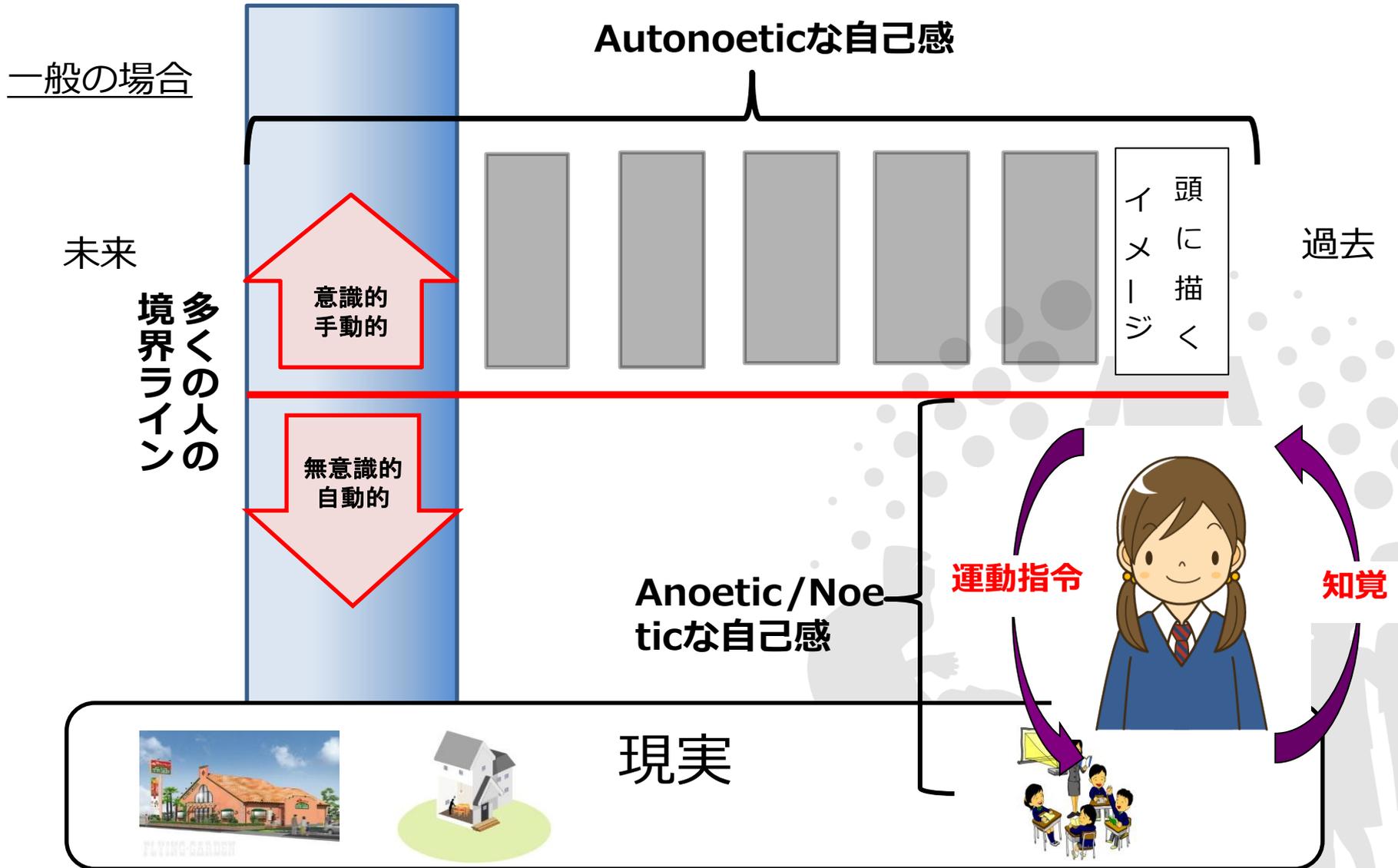
CONと長期的な目的指向的行為

- CONはタスクが継続している期間中ずっと活動が持続しており、タスク設定の安定的な維持機能を介して目的志向的行動 (goal-directed behavior) を制御していると考えられる。
- このネットワークはフィードバック信号を受け取った際に、迅速な適応を引き起こすのではなく、より長期的で反復的なやり方で、何度も繰り返された試行の結果を統合したうえでゆっくり対応すると考えられる。
- ロッシらの最近の研究によると、前頭前野の外側部に広範囲な傷害をもったマカクザル (aPFC、dACC/msFC やおそらく aI/fO には傷害がない) は、頻繁なCueの変化に行動を適応させる能力は重く障害されたものの、タスク全体の設定を維持する能力は維持されていた。

タスク設定の長期的維持の困難による Goal Structureのまとめあげ困難



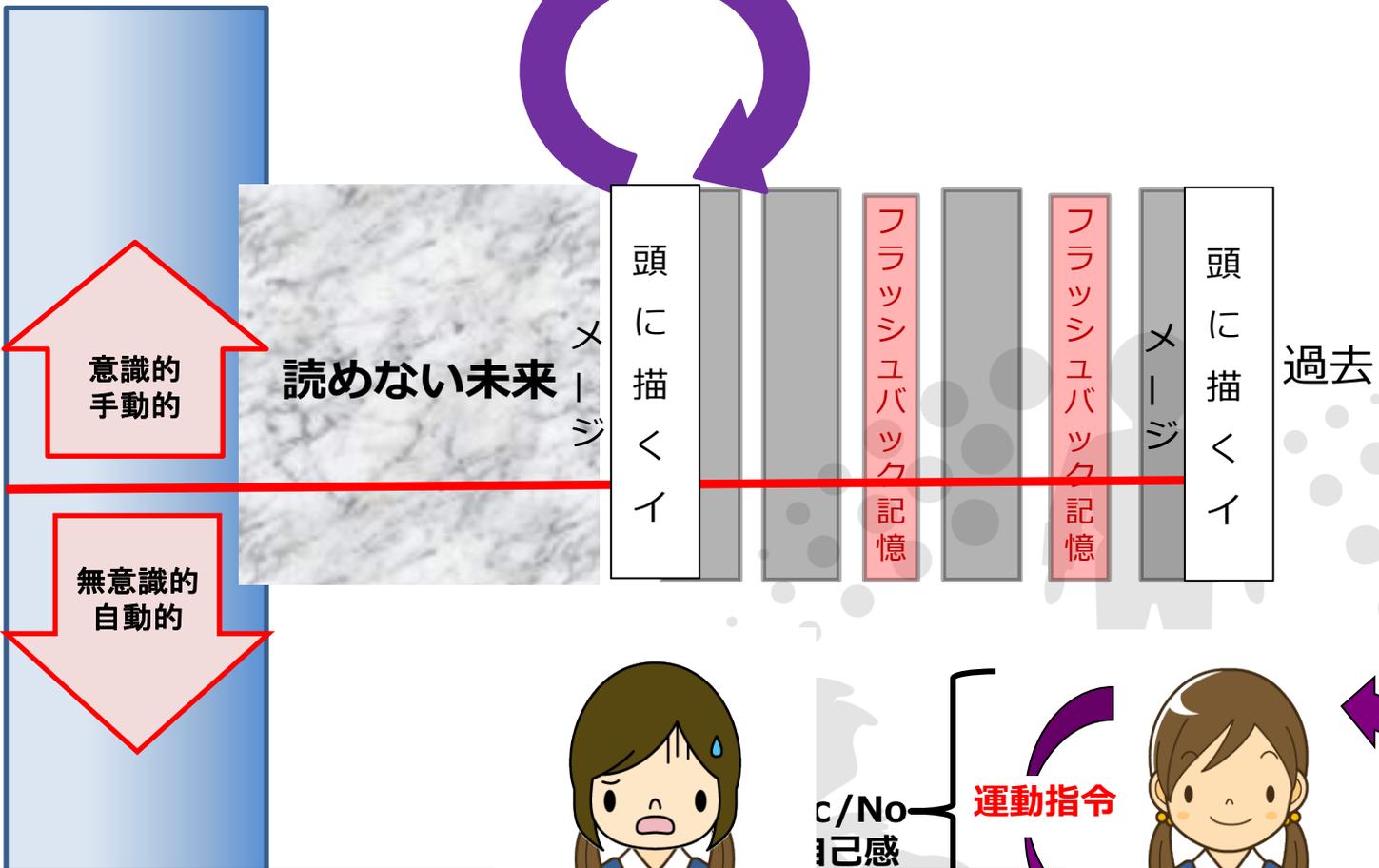
長期的なGoal Structureの維持困難による エピソード記憶のまとめあげ困難



長期的なGoal Structureの維持困難による エピソード記憶のまとめあげ困難

綾屋の場合

綾屋の
境界ライン



FLYING GARDEN



王



c/No
記憶

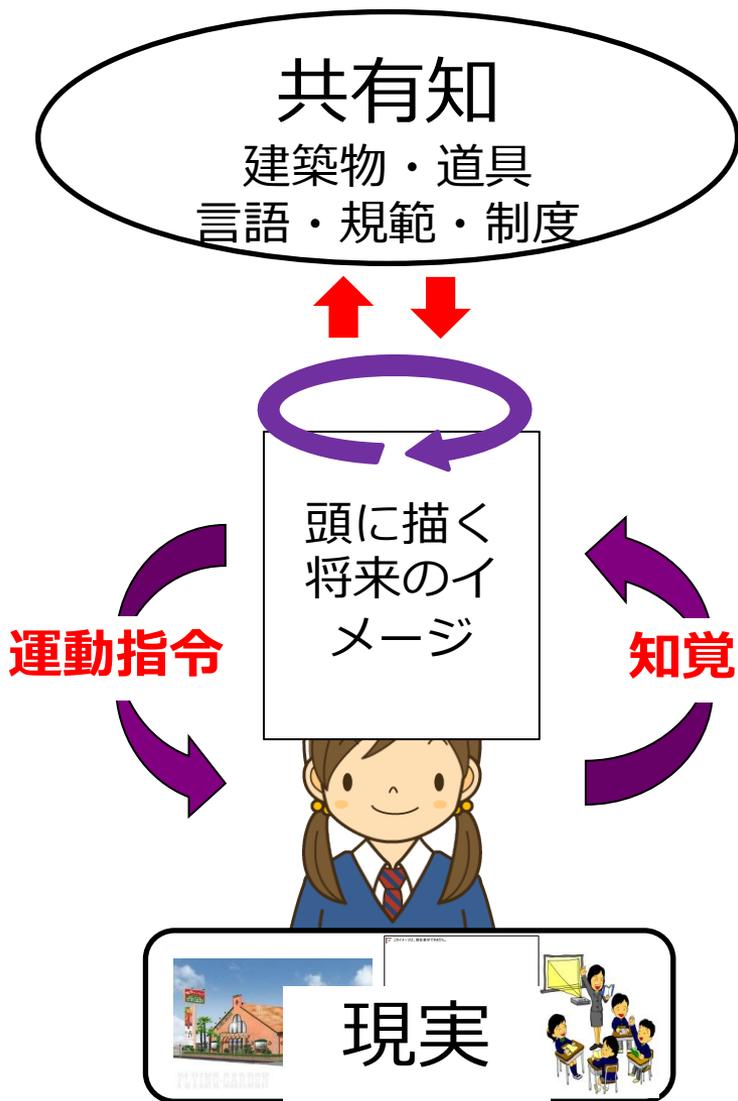


運動指令



知覚

類似する他者とのConsensusによる自己感の安定化



- モノの世界に秩序を与え、その共有を可能にする
例：道具、建築物など
- 個々人の語りと知覚・運動パターンに秩序を与え、その共有を可能にする
例：言語、規範、制度など

共有による自己感の安定化

共有知

建築物・道具・言語・規範・制度

一般の場合

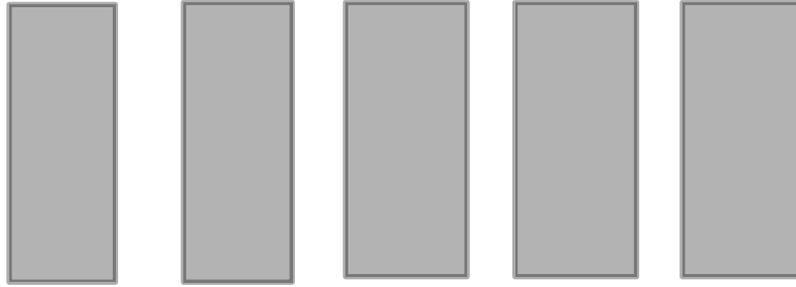
↑ Autonoeticな自己感 ↓

未来

多くの人の境界ライン

意識的
手動的

無意識的
自動的



頭に描く
イメージ

過去

Anoetic/Noeticな自己感

運動指令

知覚

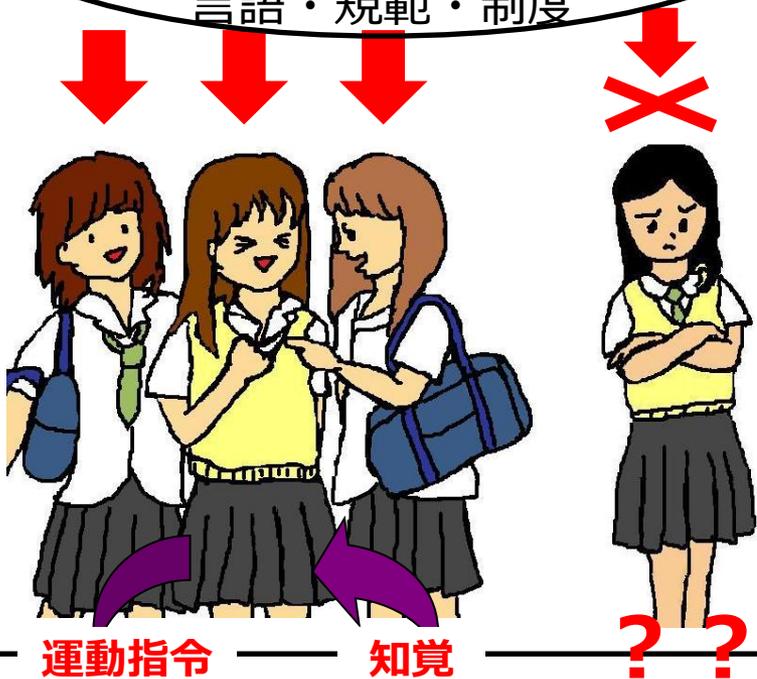
現実



共有知を享受できない少数派

共有知

建築物・道具
言語・規範・制度



- 多数派は共有知を享受しているが、少数派はそれにあてはまらない。

- 少数派は自分たちの知覚・運動体験に合った、新たな共有知を立ち上げる必要にせまられる。

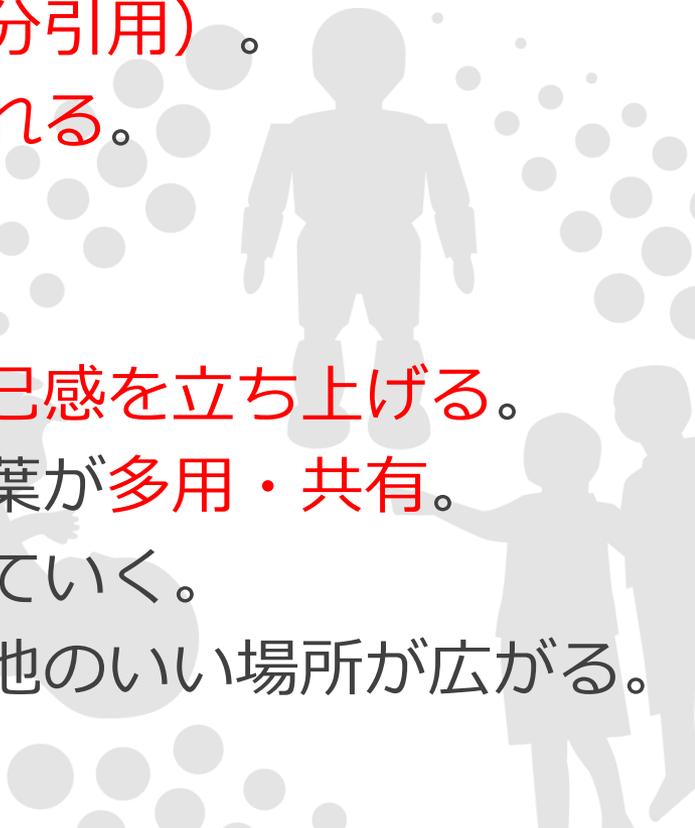
↓
当事者研究

現実



語りの生成と共有による Autonoetic/Noeticな自己感の安定化

自分の身に起きている困難の内実をわかりやすく語る言葉を得ることができたら、それを**周囲に伝えていく**。

- ⇒ 仲間の言葉が自分の中に**蓄積（部分引用）**。
 - ⇒ 言葉が自分の**語りの中に組み込まれる**。
 - ⇒ 後輩の仲間たちに**伝えていく**。
 - ⇒ 仲間の言葉が**受け継がれていく**。
 - ⇒ 仲間の助けを借りながら、各々**自己感を立ち上げる**。
 - ⇒ 多くの仲間に賛同・引用された言葉が**多用・共有**。
 - ⇒ 「仲間全体の言葉」が立ち上がっていく。
 - ⇒ 共有されれば**周囲は変化**し、居心地のいい場所が広がる。
- 

知覚運動パターンの共有による Anoeticな自己感の安定化



“健常者”の世界で
「フツのフリ」をしているあいだは
フツの世界に幽閉されている感じがした。

似た身体を持つ他者から話し方や動きが
感染し、はじめて自分の動きが生まれ、育つ。



当事者研究

共有でき、体験に接地した、言葉、道具、規範、制度のデザイン

Autonoeticな自己感

未来

綾屋の
境界ライン

意識的
手動的

無意識的
自動的

過去

頭に描くイメージ

Anoetic/Noeticな自己感

運動指令

知覚

現実

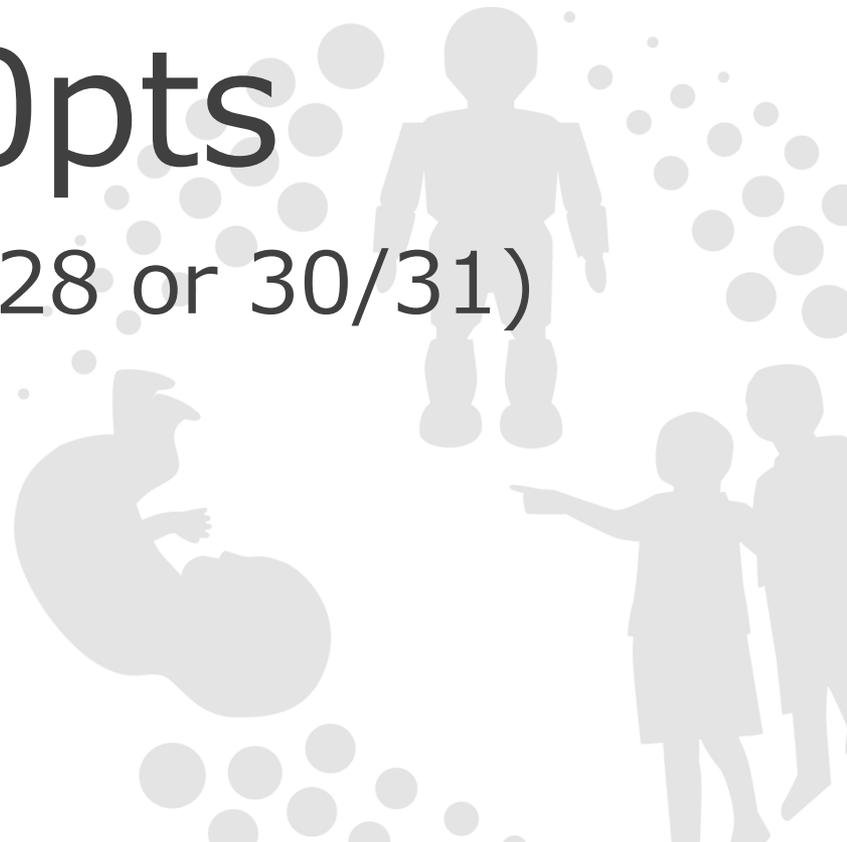


自閉症スペクトラム指数の変化

成人AQ日本語版

37→30pts

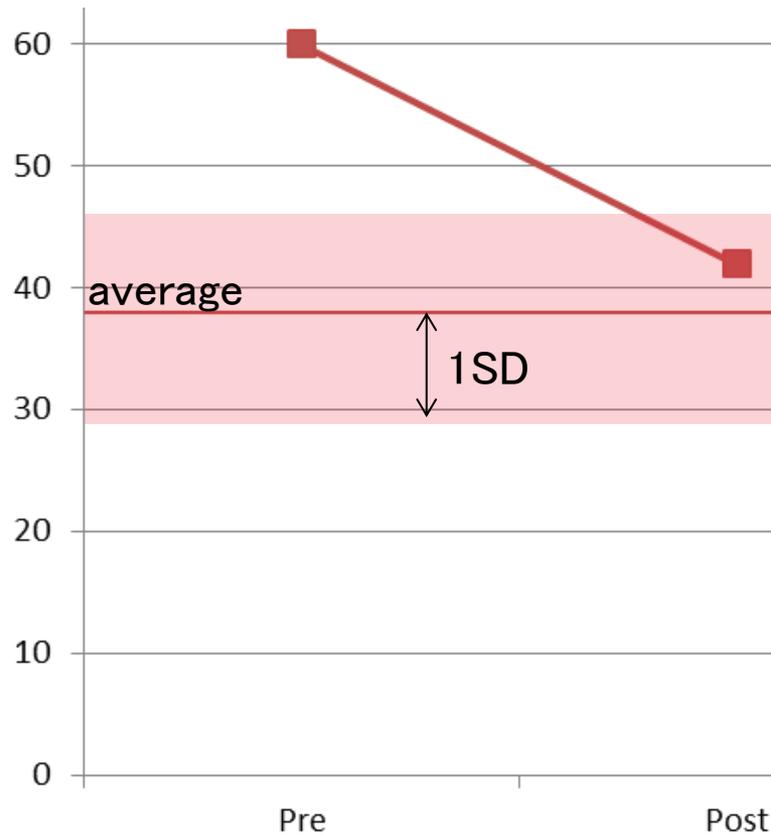
(cut-off level ; 27/28 or 30/31)



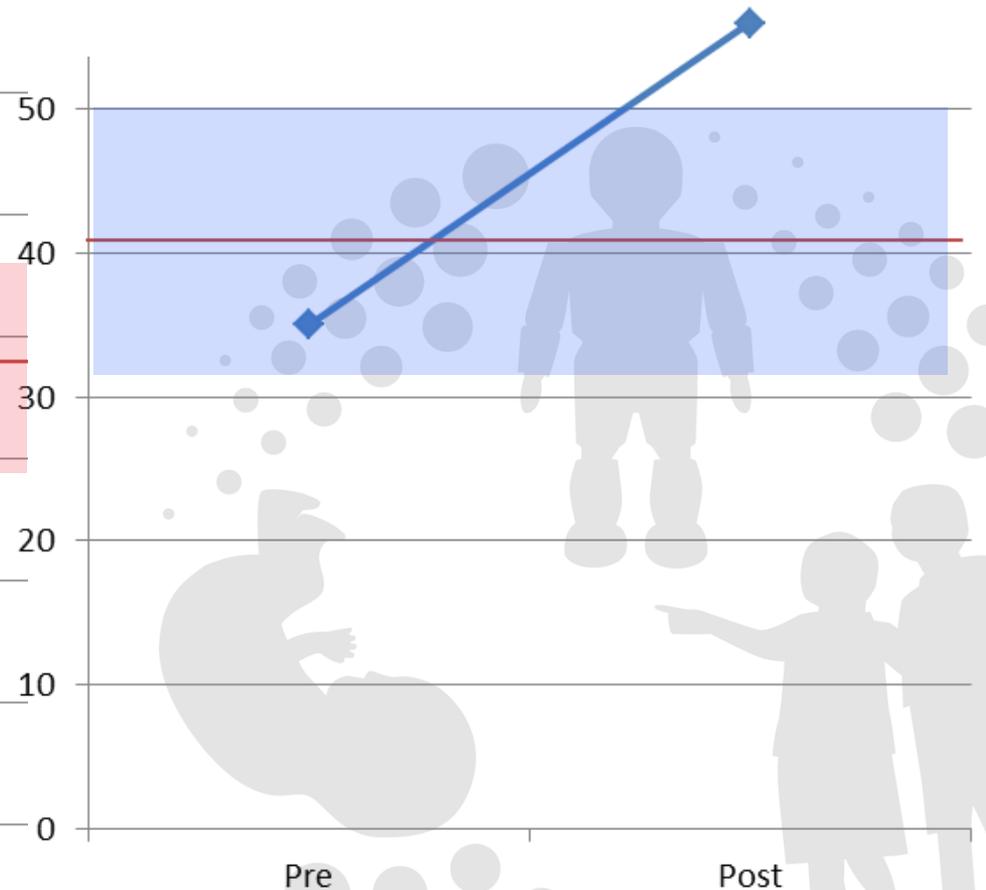
自己参照の形式の変化

Rumination-Reflection questionnaire

Rumination



Reflection



気分の変化

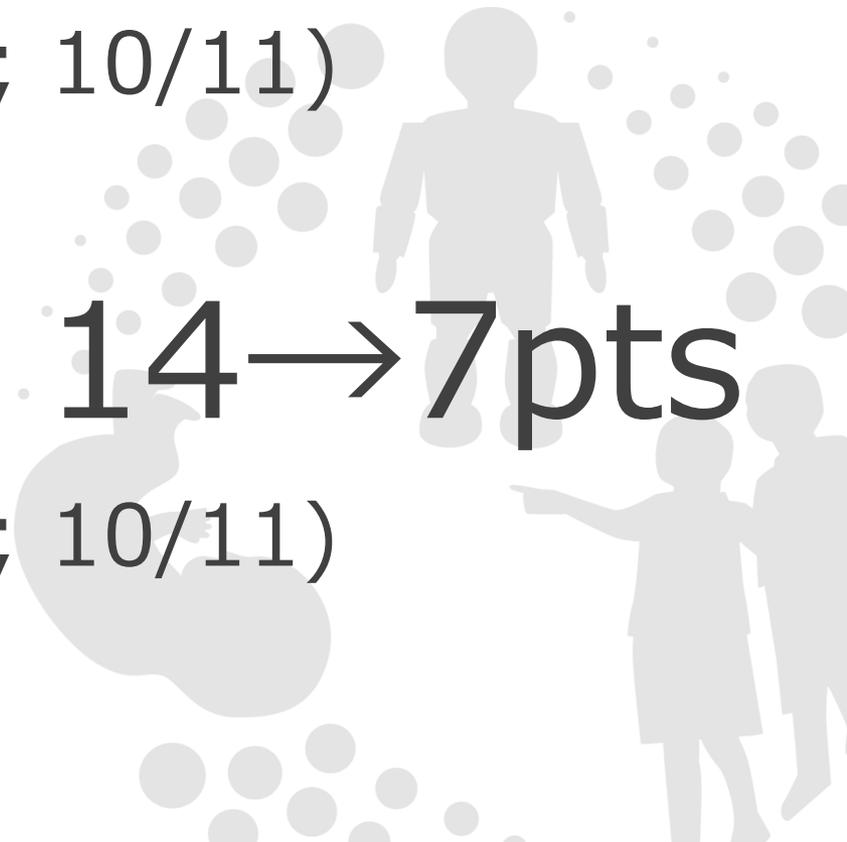
Hospital Anxiety and Depression scale

Anxiety : 15→9pts

(cut-off level ; 10/11)

Depression : 14→7pts

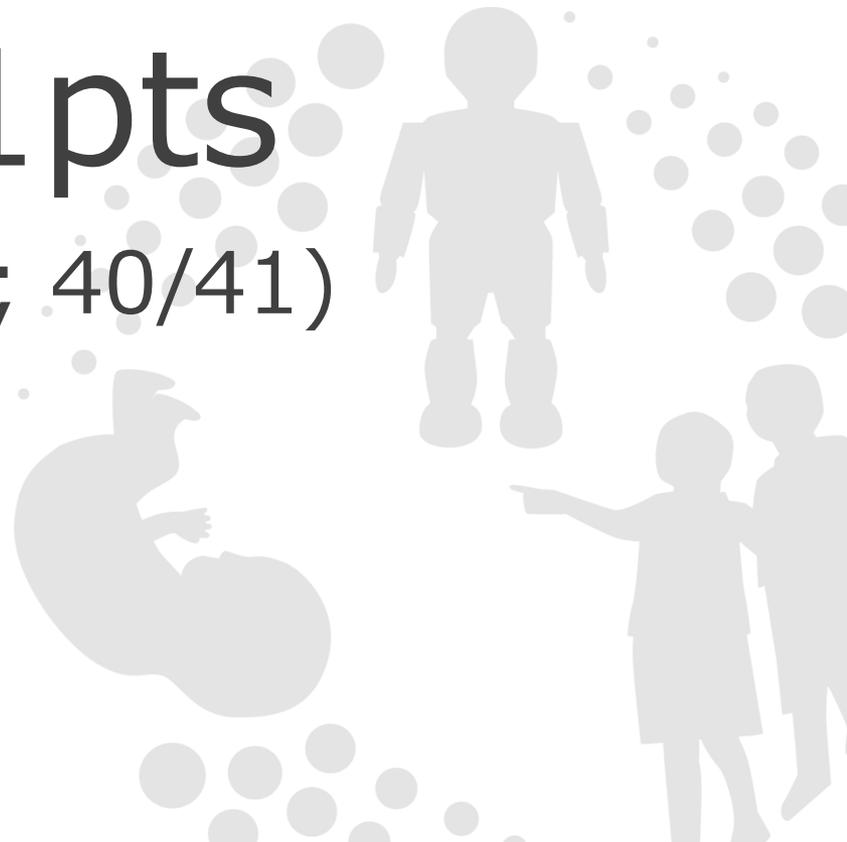
(cut-off level ; 10/11)



聴覚過敏スコアの変化

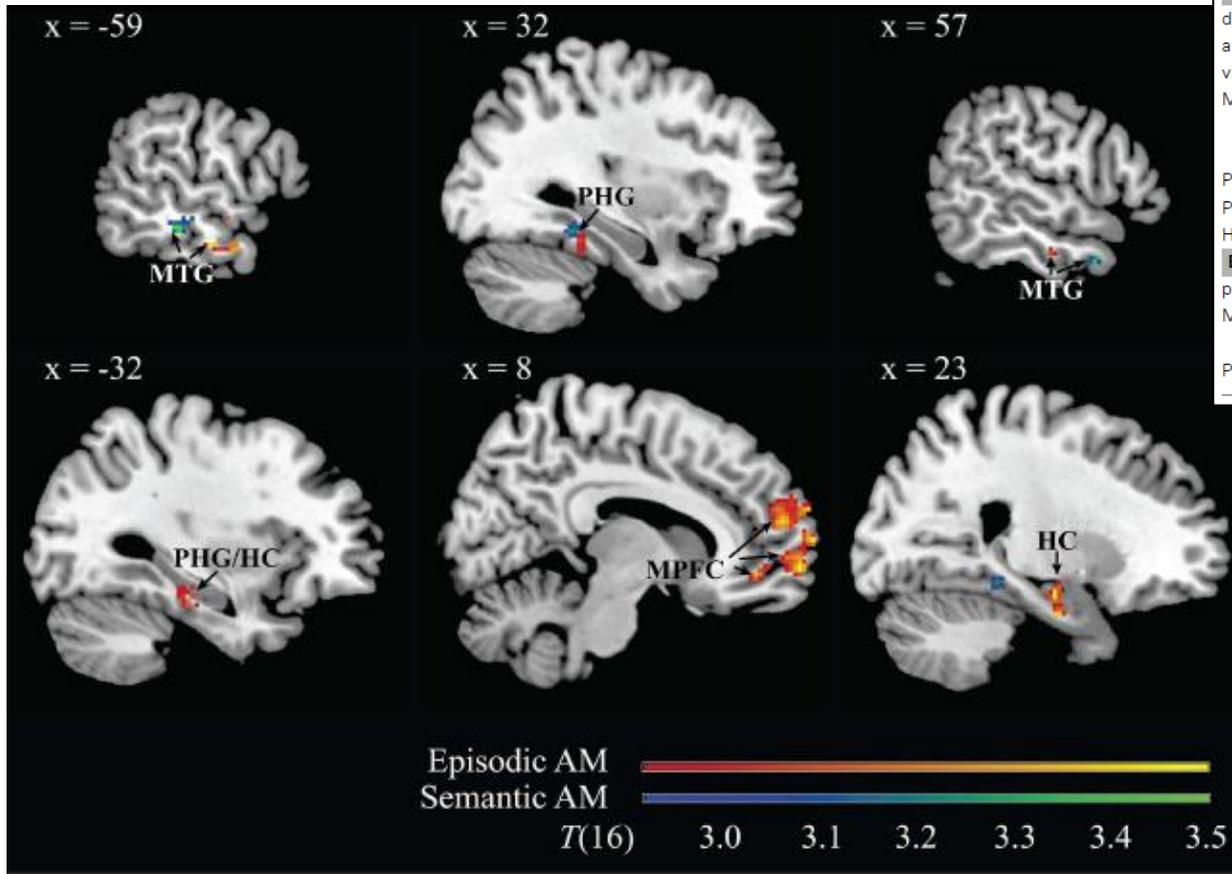
Khalfa's Hyperacusis questionnaire

45→61pts
(cut-off level ; 40/41)



DMNと自分語りの傾向—当事者研究でDMNは変わるのか？

Xiao-Fei Yang, Julia Bossmann, Birte Schiffhauer, Matthew Jordan and Mary Helen Immordino-Yang. (2013): Intrinsic default mode network connectivity predicts spontaneous verbal descriptions of autobiographical memories during social processing. *Frontiers in Psychology*, 3, 592.



Brain region	Coordinates			Cluster size	z-Score	99% CI of rho
	x	y	z			
A. EPISODIC AM						
dMPFC	-10	40	50	55**	4.36	[0.52, 0.97]
aMPFC	10	66	10	337**	3.76	[0.21, 0.96]
vMPFC	14	44	-8	86**	3.68	[0.26, 0.96]
MTG	-64	-6	-8	24	3.82	[0.30, 0.98]
	-60	-14	-20	28	3.20	[0.17, 0.94]
	64	-8	-26	58**	4.32	[0.04, 0.95]
PHG/Hippocampus	-30	-22	-20	24	3.85	[0.24, 0.97]
PHG	36	-34	-18	52**	3.68	[0.35, 0.98]
Hippocampus	20	-10	-20	56**	3.65	[0.42, 0.96]
B. SEMANTIC AM						
pIPL	48	-70	36	57**	3.85	[0.13, 0.99]
MTG	-64	-26	-8	69**	3.34	[0.37, 0.97]
	58	10	-26	23	3.49	[0.10, 0.97]
PHG	26	-36	-10	79**	3.46	[0.33, 0.99]