

発達を知る

ことばとからだ



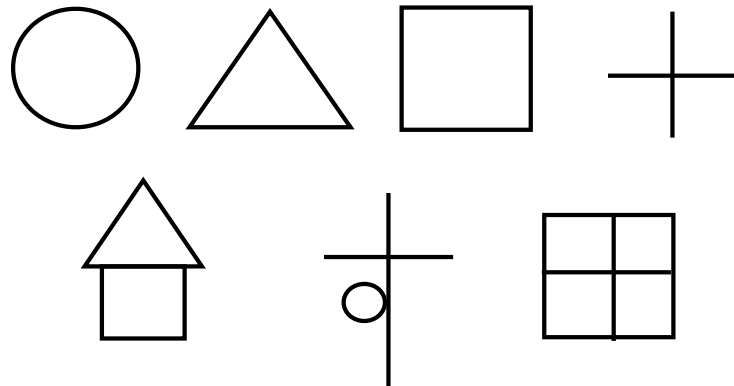
株式会社 Magic Connection
代表取締役 松下 真一郎

主催：一般社団法人 奈良県言語聴覚士会

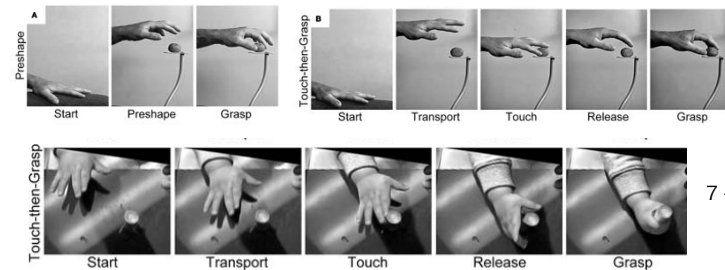
ことばとからだ

今回は 名詞、動詞、文の順にことばとからだがいかに関係しているかを解説し、実際の関わりについて提案していく

名詞は形を知ることから



物を掴むことで形を知る 見ると手の感覚のつながり

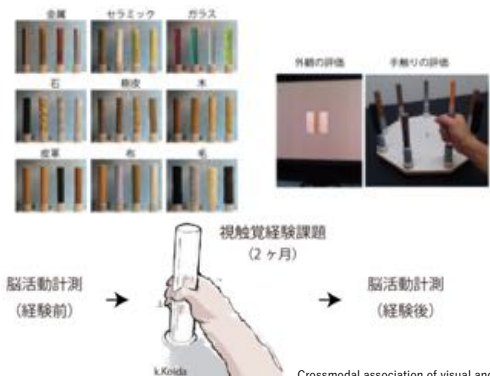


7ヶ月の乳児
視覚+

赤ちゃんは物を掴む際、手は物の硬いや大きさに合わせていない

Jenni M. Karl* and Ian Q. Whishaw
Different evolutionary origins for the Reach and the Grasp: an explanation for dual visuomotor channels in primate parietofrontal cortex. *Front Neurol.* 2013; 4: 208. Published online 2013 Dec 23.

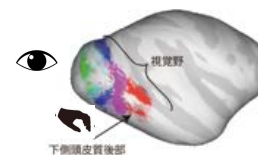
見て触れることで感触を知る



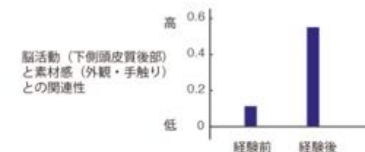
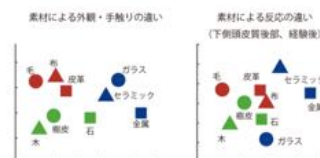
生理学研究所 リリース一寛
「見て触れる」経験が「見る」仕組みを変える
—脳の「視覚野」が手触りの経験によって変化することを発見—
2016年3月18日 プレリリース

Crossmodal association of visual and haptic material properties of objects in the monkey ventral visual cortex
Naokazu Goda, Isao Yokoi, Atsumichi Tachibana, Takafumi Minamoto, Hidehiko Komatsu

見て触れることで変化する脳



下側頭皮質は
人では形態認識をする



生理学研究所 リリース一寛
「見て触れる」経験が「見る」仕組みを変える
—脳の「視覚野」が手触りの経験によって変化することを発見—
2016年3月18日 プレリリース

Crossmodal association of visual and haptic material properties of objects in the monkey ventral visual cortex
Naokazu Goda, Isao Yokoi, Atsumichi Tachibana, Takafumi Minamoto, Hidehiko Komatsu

指を使った活動 粘土の中から探す



指を使って探索する際、指の圧が必要になる
それを促すためには硬い粘土の方が良い
また細くなると親指、人差し指、中指（三指）を使うようになる

三指の活動 袋の中から形を探す



動詞は身体を動かす

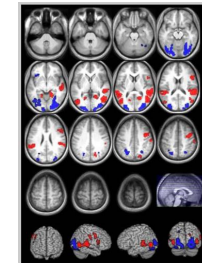
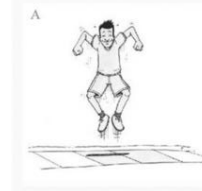


絵カードよりも動画？

静止画と動画の動詞の処理の違い

静止画

動画



静止画：左右：上頭頂小葉、後頭葉、紡錘状回

動画：左右：上頭頂小葉、後頭葉、紡錘状回、
上側頭葉、角回、縁上回・中前頭回 (BA6)

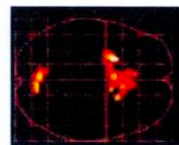
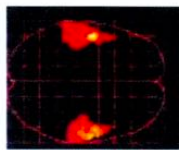
静止画>動画 静止画<動画

動画を見ている方が運動と言語に関係の深い部位が活動する

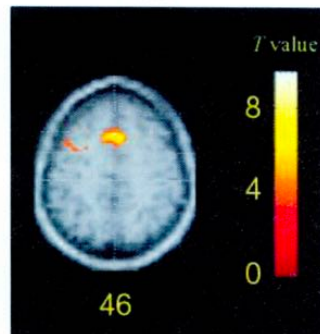
Argument structure effects in action verb naming in static and dynamic conditions
Dirk-Bart den Ouden, et al. J Neurolinguistics. 2009

擬態語は様々な情報からなる

Laughter



Pain

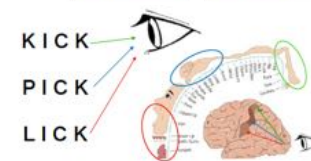
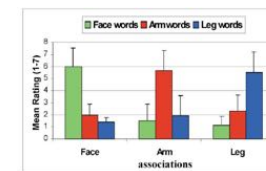
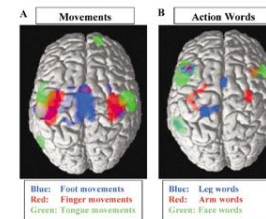


笑いの擬態語 (ゲラゲラ・クスクスクス・ニコニコなど)
左下前頭回 (前運動野と補足運動野) 両側の舌状回が活性化を示した

痛みの擬態語 (チクチク・ズズズキ・キリキリなど)
前部帯状回活性化を示した

生理心理学と精神生理学23(1):5-10,2005
特集 ニューロイメージングによる「こころ」の神経基盤の探求
擬態語により誘発される情動空間の脳内表現 fMRIによる笑いと痛みのクオリアの検討—
京都大学 大学院文学研究科 学級 廣行 大阪外国語大学 学級 満里子

動詞をみたときに働く脳内の身体部位



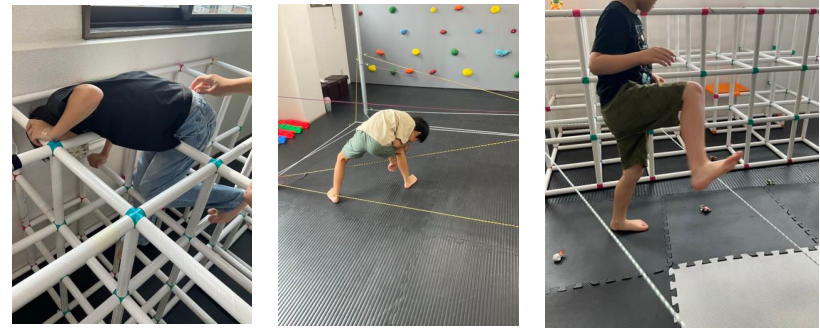
KICK. PICK. LICKのそれぞれの身体部位と関係ある動詞を受動的にみたときの脳の活動を測定すると、それぞれの動詞に対応した身体部位の活動がみられた。

Somatotopic Representation of Action Words in Human Motor and Premotor Cortex
Olaf Hauk, Ingrid Johnsrude, and Friedemann Pulvermüller
Medical Research Council Neuron, Vol. 41, 301-307, January 22, 2004.

身体に負荷のかかる活動



身体を意識して使う活動



文章は順序立て



手順を伝える



石器時代の中でも磨くなどの手間がかかる、つまりは手順が必要になる

技法を伝えるには手順を正確に伝えないといけない

ホモエレクトスは脳の容積が大きく頭蓋骨をスキャンして脳をイメージングするとブローカ野（言語野）らしきものが確認できた

文法は入れ子構造

これは物語の本です

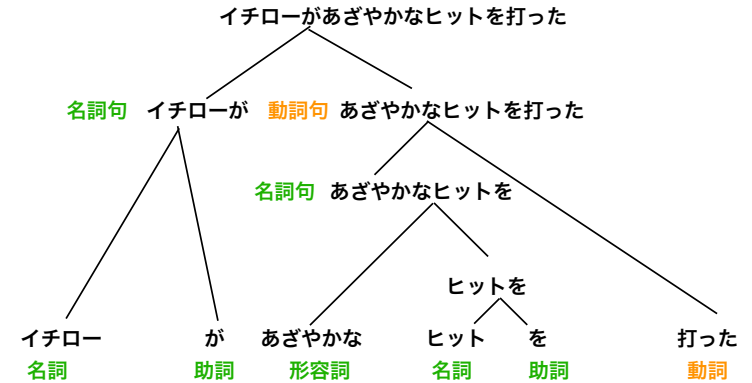
これは物語の本を読んだ男の子です

これは物語の本を読んだ男の子の好きな鯨の暮らしている海です

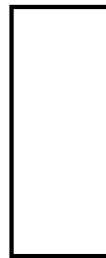
これは物語の本を読んだ男の子の好きな鯨の暮らしている海の彼方にある島に生えている椰子の木に登った猿の見上げた星を調べに行くロケットです



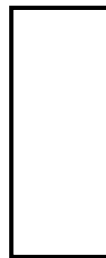
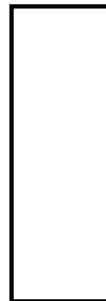
樹形図



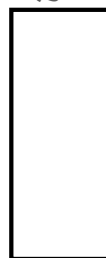
の お は ミ あ
 ま か し ル あ
 せ あ っ ク ち
 て さ っ て コ ья
 い さん いる ップ う
 ぬ い た べ し
 ぬ べ る



を

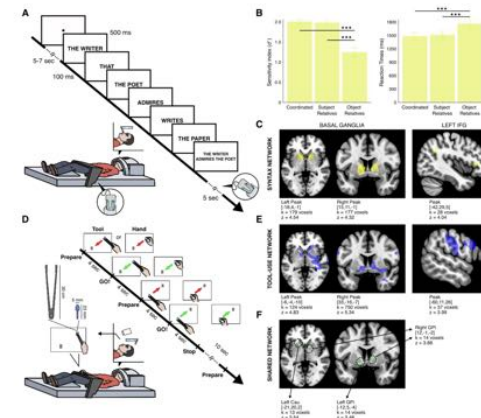


が



に

構文処理と道具の使用



道具の使用には階層レベルで運動を計画する
 構文の処理においても同様な面があり、共通の神経機能を持つ

道具を使った手順のある遊び



ネジとドライバーを使った自動車の組み立て
組み立てる順番を間違えると一度、分解して組み直す

道具を使った手順のある遊び



入れ子のカップの積み上げ、もしくは収納
数字やアルファベットがあると組み立てのサポートには
なるが道具として使うにはならない



スピードスタッキング
公式ルールに従って行うと良い（順序立てのルールがある）
セルフタイマーがある方が持続して行える

文法と意味

Colorless green ideas sleep furiously.

色無き緑の考えが猛烈に眠る

意味は通じないが文法上の問題はない



ノーム・チョムスキー
Noam Chomsky

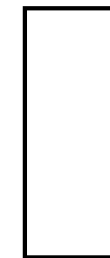
入れ子課題やスポーツスタッキングができて文が成り立たない

お
よ
い
で
い
る

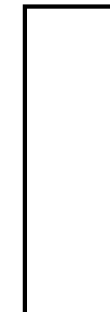
や
ま
う
み

お
と
こ
の
こ

も
え
て
い
る



が



文の違い

お父さんを女の子が押している

お父さんが女の子を押している

文の種類：かき混ぜ文

女の子がドアを押している
非可逆文

女の子がお父さんを押している
可逆文 基本語順文

お父さんを女の子が押している
可逆文 かきまぜ語順文

女の子がお父さんに押されている
可逆文 受け身文

ASDにおける構文検査の結果

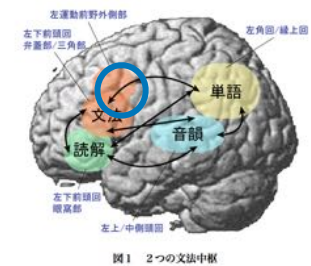
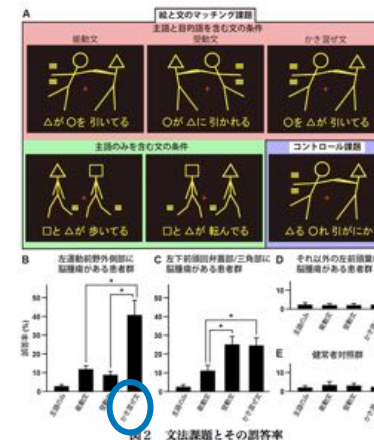
対象：6歳から6歳10ヶ月のASD (男児) 17名

WISC-IV；FIQ 85以上 86～110

PARS-TR; 幼少期得点18～30 ※8以上、自閉症度が高い

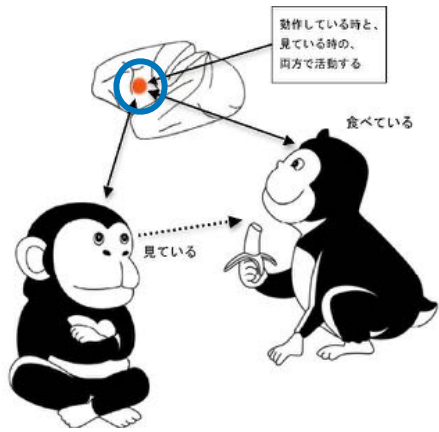
かき混ぜ文 受け身文の理解が難しい

左前頭神経膠腫によって引き起こされる文法処理障害



Differential reorganization of three syntax-related networks induced by a left frontal glioma
Fyuta Kinno Shinn Ohta Yoshihiro Muragaki Takashi Maruyama Kuniyoshi L. Sakai

ミラーニューロン



自分ができる行為に反応する。 できない行為には反応しにくい。

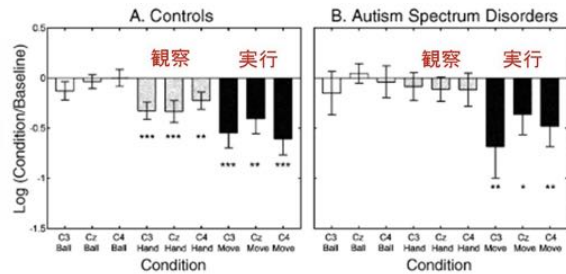
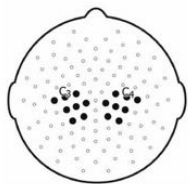
ミラーニューロンの特徴

行わない動作には反応しない



Buccino, G., Binkofski, F. and Riggio, L.: The mirror neuron system and action recognition, Brain Lang, 89, 370-376, (2004).

ASDはミラーニューロンが働きにくい



EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders
Lindsay M. Oberman
Cognitive Brain Research Volume 24, Issue 2, July 2005, Pages 190-198

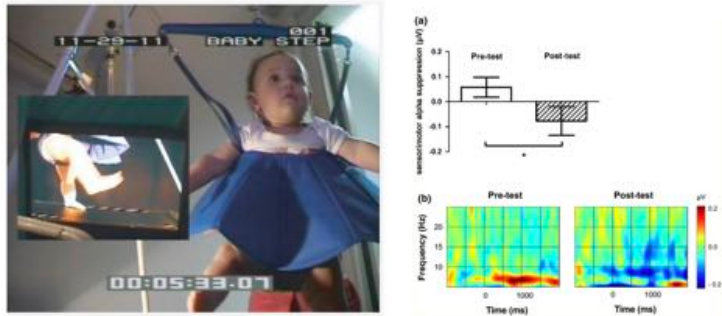
ASDの身体のイメージ



走る動作を作ってみよう

ASD児に走る動作をデッサン人形で作ってもらおうがうまく再現できないケースが多い
特に手の位置が難しく、後ろに手が振れていない

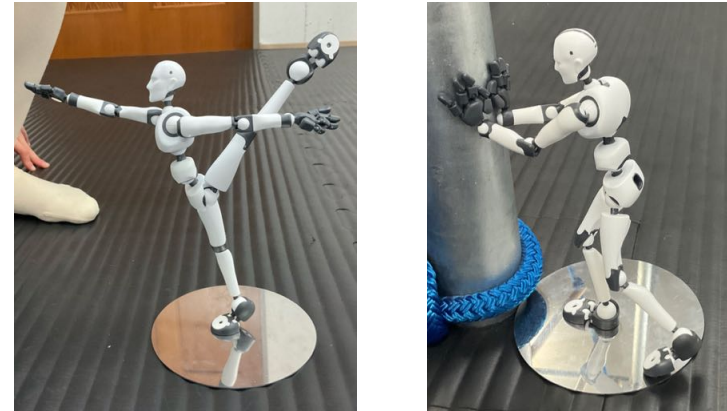
経験とミラーニューロン



自分のステップと同期した映像を見る経験を多くしているほど α リズムの抑制が強い

Baby steps: investigating the development of perceptual-motor couplings in infancy
[Carina C.M. de Klerk, Mark H. Johnson, Cecelia M. Heuser, and Victoria Southgate](#)

意識した活動から身体イメージを高める



バレーのポーズはうまく作れる

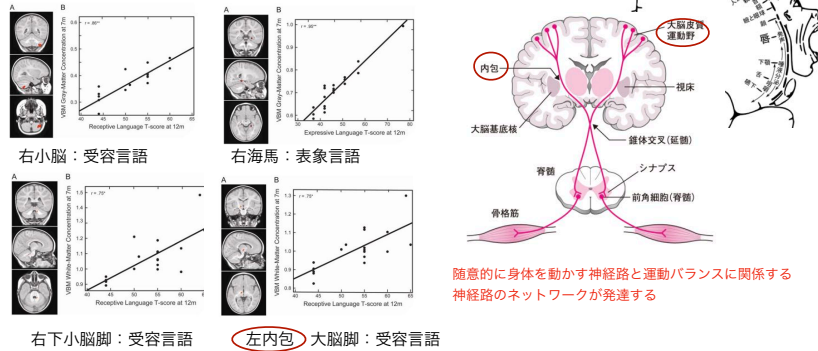
実際に壁を押してから作ると作れる

身体を意識して言語化する



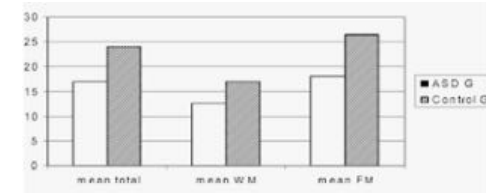
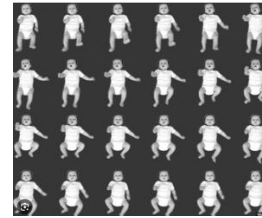
最近の私の気になるところ

乳児期の神経発達と言語の相関



Early gray-matter and white-matter concentration in infancy predict later language skills: A whole brain voxel-based morphometry study Dilara Deniz Can1, Todd Richards2, and Patricia Kuhl1 1 Institute for Learning & Brain Sciences, University of Washington 2Department of Radiology, University of Washington Brain Lang. 2013 January ; 124(1): 34-44. d

ASD児は自発運動の一種である general movementsが乏しい

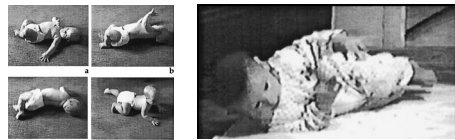


writhing movements(以下, WMs)は修正年齢 6-9 週 ころまで見られ、楕円を描く運動や上肢の伸展運動などの特徴をもち、もがく(writhing)印象を与える

fidgety movements(以下, FMs)は WMs と入れ替わるように修正年齢 6-9 週 ころから出現し、15-20 週 まで観察される正常な GMs であり、特徴的な足蹴り運動などが存在する。

General movements in infants with autism spectrum disorders 2008 Mar;156:100-5.

自閉症児の動作分析した研究



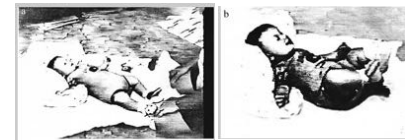
ASD児 (5ヶ月) は、手足を分節的に動かし寝返りをするのが難しく全身の伸展動作で倒れる様に寝返りをする



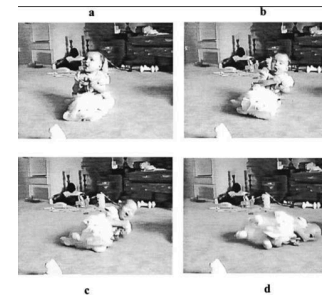
ASD児 (5ヶ月) は、の四つ這いでは上肢の支持ができず交互運動もでない。

Movement analysis in infancy may be useful for early diagnosis of autism P Teitelbaum 1998

自閉症児の動作分析した研究



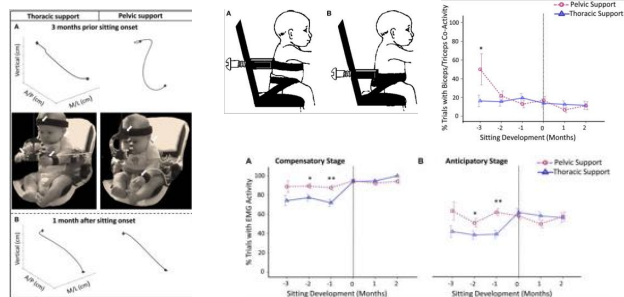
ASD児 (3ヶ月) は、立ち直りの際に身体を回転させない。



ASD児 (8.5ヶ月) は、転ぶときに防御反射がみられない。

Movement analysis in infancy may be useful for early diagnosis of autism P Teitelbaum 1998

体幹の発達と上肢のリーチ動作の関係



自ら手を伸ばす（探索する）ことが良い姿勢を作っていく
体幹が安定するから手の操作が良くなるのではない

Jaya Rachwani, et. al The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study 2015

「勉強しなさい！」は、何故だめなのか？

心理的リアクタンス

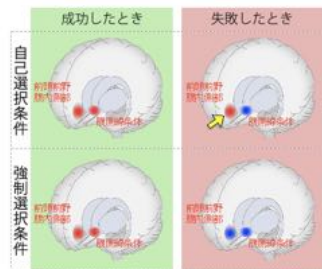


「UX DAYS TOKYO 公式」より引用

人は自由を侵害されると、その自由を回復させるように動機付けされている

自己決定の脳機能

<図3> 成功/失敗したときの脳活動への自己決定の影響



使うストップウォッチを自分で選ぶことのできた自己選択条件では、腹側線条体の活動は失敗時に低下したが、前頭前野腹内側部にはそのような活動低下が見られなかった（真矢印）。

悪いことがあると活動が低下する前頭前野腹内側部において、自己選択条件でのみ、失敗に対する活動低下が見られなかった。

同じように悪いことがあると活動が低下する腹側線条体は、失敗時に自己選択条件と強制選択条件の両方で同じよう低下した。

How Self-Determined Choice Facilitates Performance: A Key Role of the Ventromedial Prefrontal Cortex
Kou Murayama

安心と学習 ~Visual Cliff~



An Experiment by Joseph Campos: The Visual Cliff