



一般社団法人 奈良県言語聴覚士会主催 教職員対象 講演会

発達を知る

株式会社 Magic Connection.

代表取締役 松下真一郎

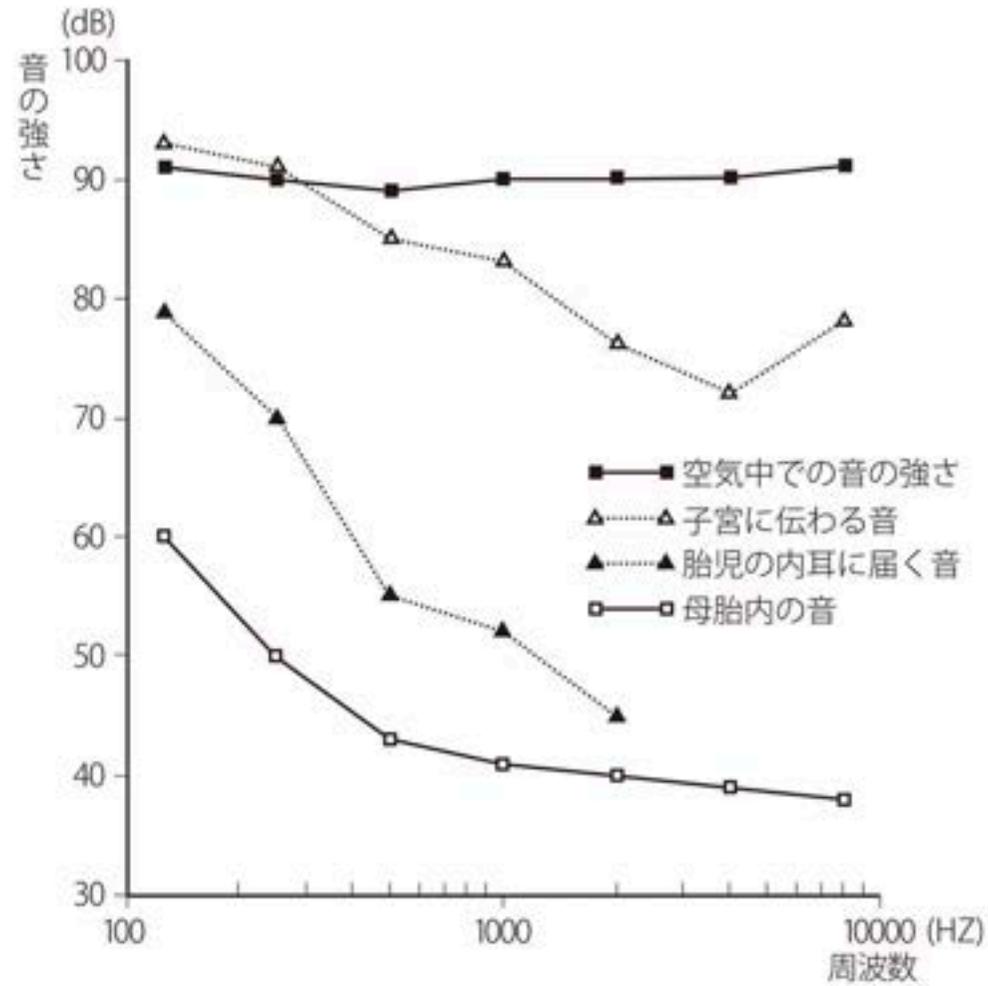


赤ちゃんは胎児期から身体を使って
学習しているよ



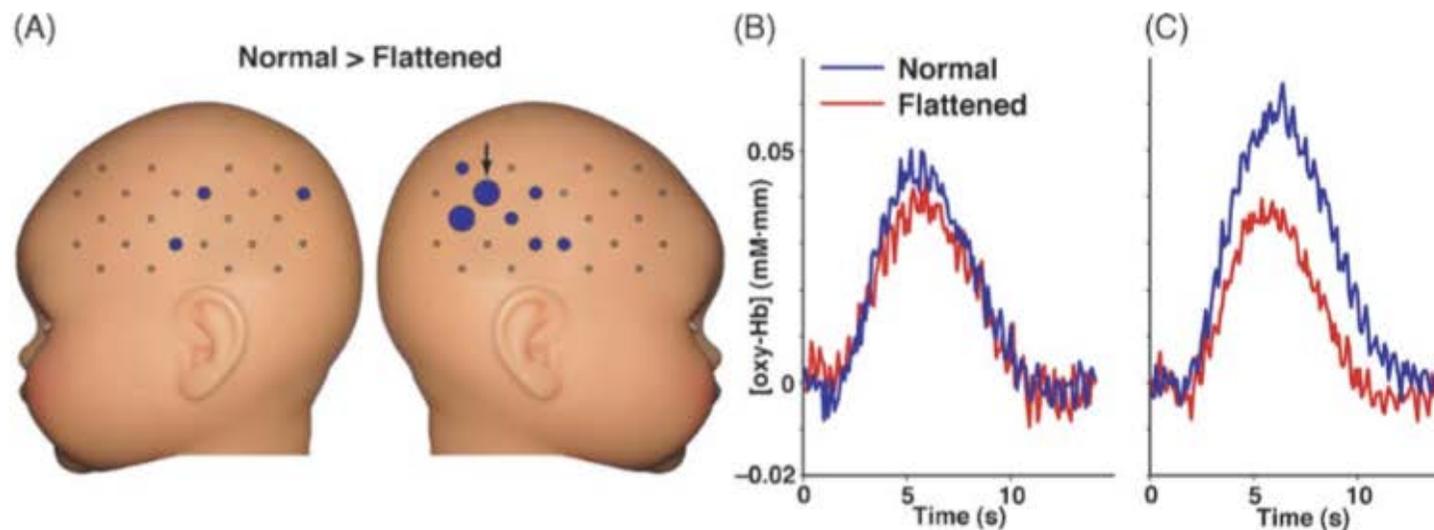
音の存在を知る

胎児に届く音



図表5 胎児に届く音の強さ*6

抑揚の知覚ができる



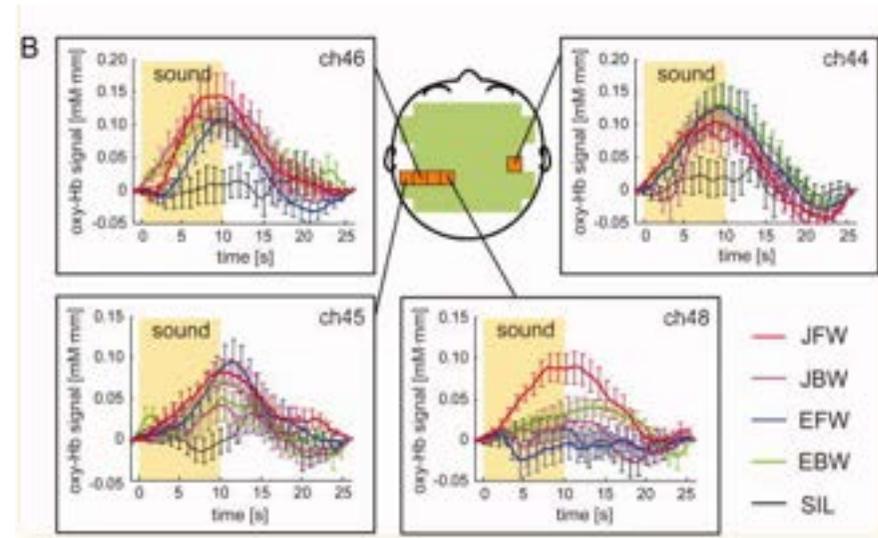
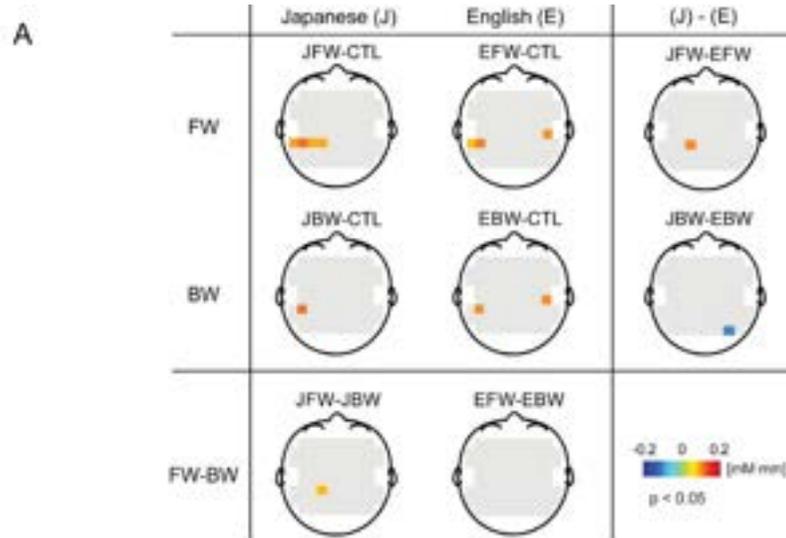
生後3ヶ月児における抑揚情報処理の右半球優位性

The right hemisphere of sleeping infant perceives sentential prosody

Fumitaka Homae a,b,* , Hama Watanabe a,b, Tamami Nakano b, Kayo Asakawa a, Gentaro Taga b,a
Neuroscience Research 54 (2006) 276–280

新生児は母国語の発話に反応する

日本人の新生児は日本語の発話により反応する



生後1~7日 17例

左側頭頭頂葉領域が日本人のFWに対して日本人のBWまたは英語のFWよりも有意に活発であったが、FWとBWの間に有意差は英語では示されていないことを示した。

リズム・イントネーションの知覚

- 生後まもない新生児は、母語音声に対して外国語音声よりも長く注意を向ける (Moon et al, 1993)
- 新生児（フランス人）にローパスフィルターをかけたリズムの違う日本語と英語の会話を聞かせると弁別が可能
- リズムの同じ英語とオランダ語の会話では弁別が難しい (Nazzi 1998)

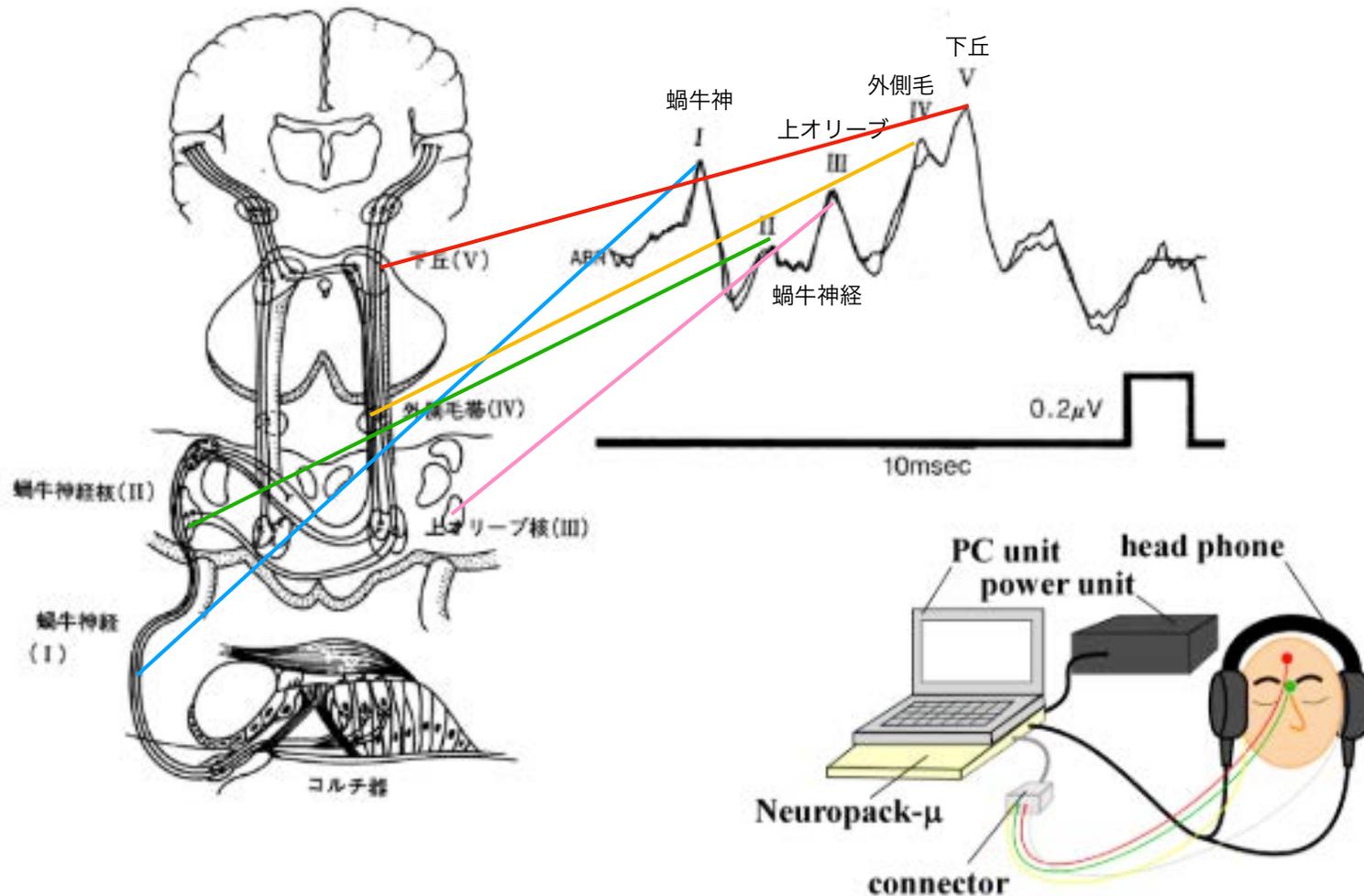
子音の知覚

- 英語圏の乳児にインディアンの使うよく似た2つの子音の弁別をさせると6~8ヶ月では弁別可能であるが、10~12ヶ月になると弁別が難しい (Werker&Yeung ,2005)
- 日本人の乳児でも/r-l/の弁別能力は生後6~12ヶ月で消失する (対馬他,1994)
- 英語を母語とする乳児では逆に/r-l/の弁別正答率が生後6~12ヶ月で上昇する (Kuhl,et al,2006)

言語音を知る

音は聞こえるけど？

聴性脳幹反応(Auditory Brainstem Response, ABR)



新生児の聴力検査にも使われ

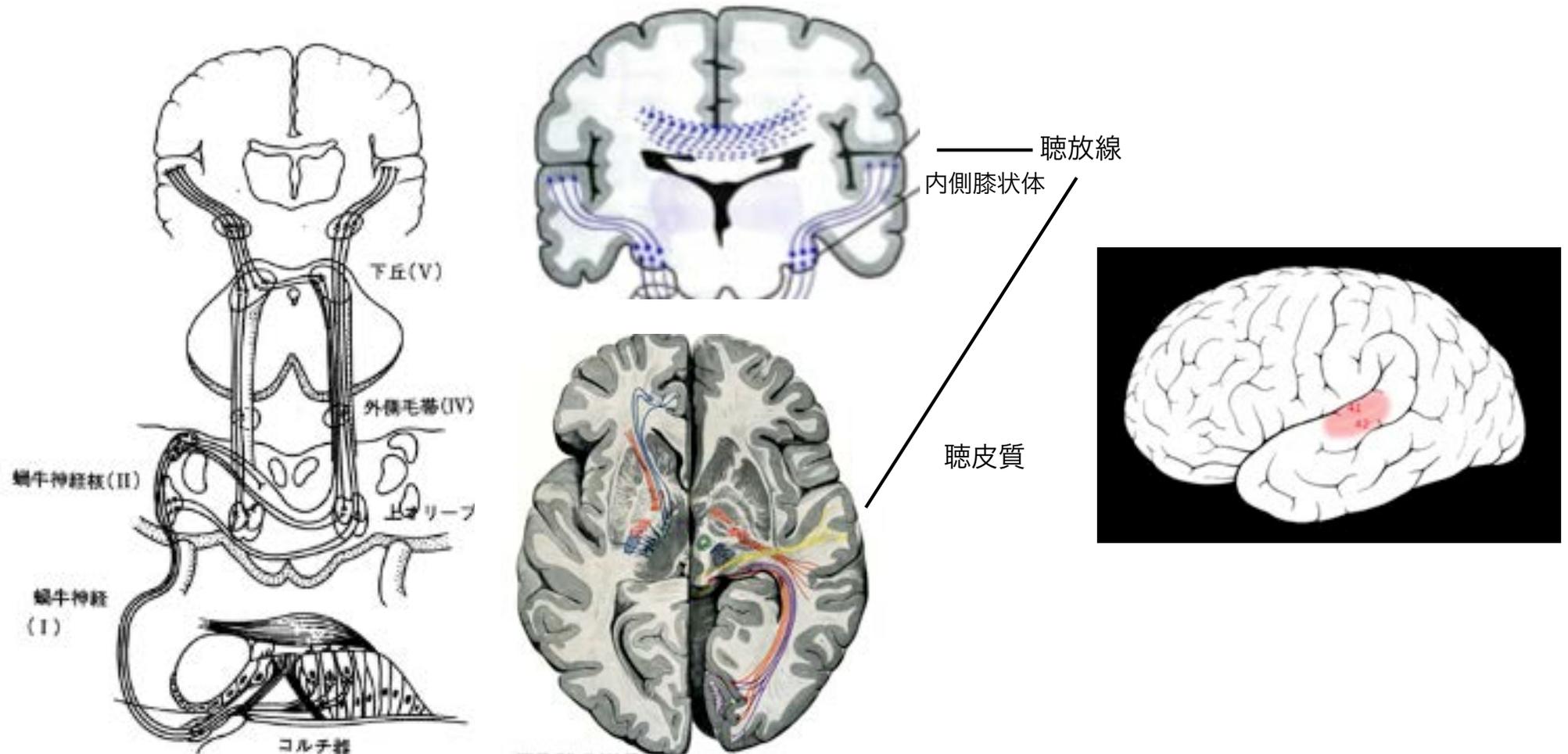
音は聞こえても言語音は？

聴覚性失認（広義）

両側で聴放線~聴覚野が損傷され、

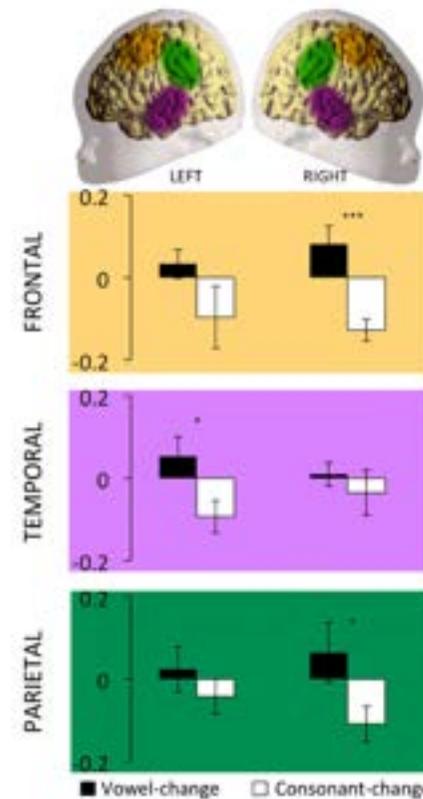
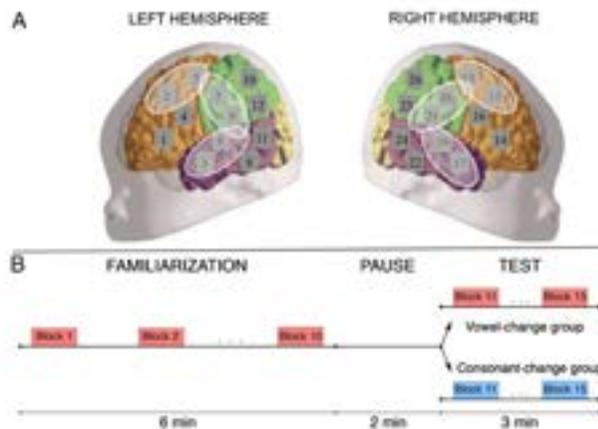
その結果として言語音、環境音ともに認知できない

自発話・音読・書字に問題がない



新生児の単語の記憶に必要な情報

繰り返しの無意味な単語を聞き慣れさせて、その後に母音を変化させた音、子音の変化させた音を聞かせた時の脳の血流を測定



右の前頭葉の活動が高い

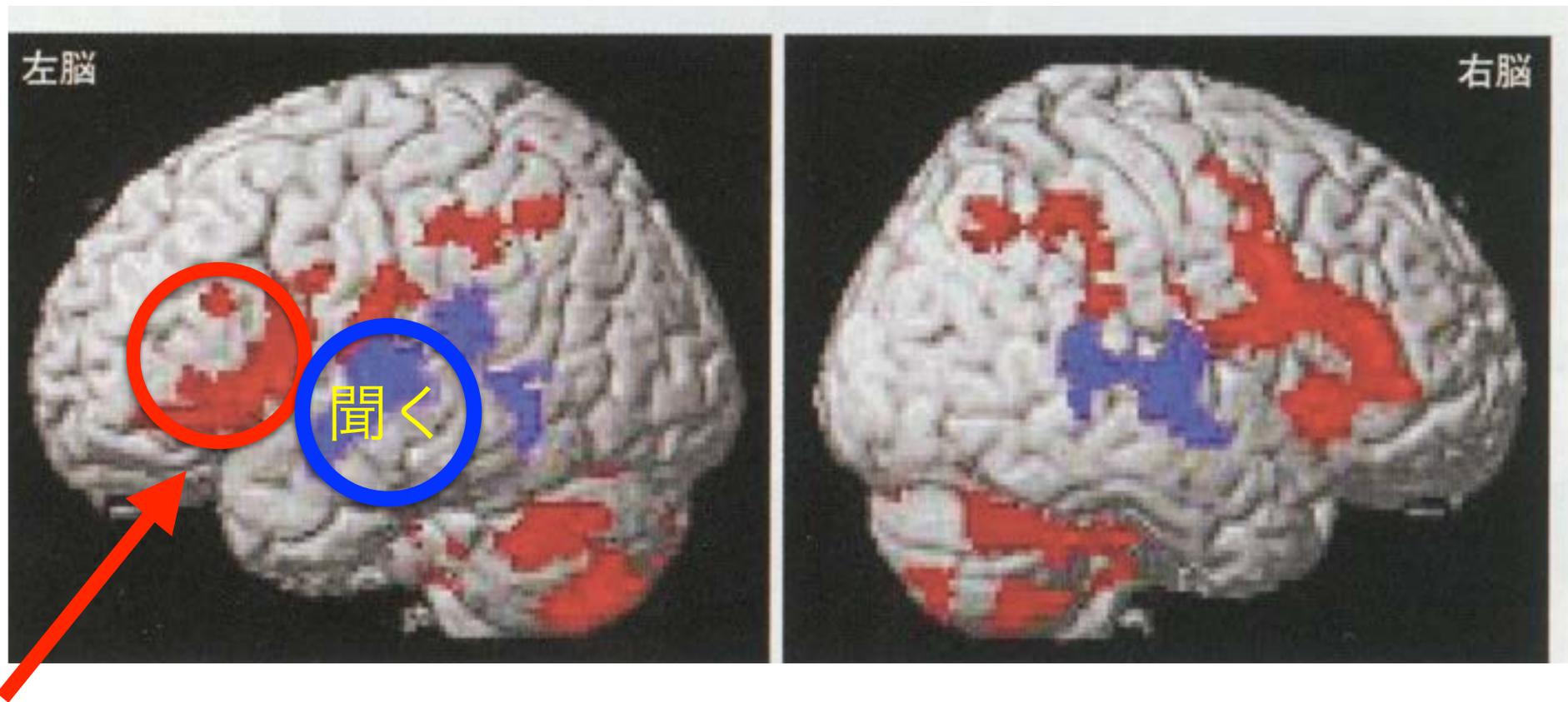
生後1~4日の新生児 (n=44)は単語を聞いた時に子音に比べ母音の変化に気づく

Newborn's brain activity signals the origin of word memories

Silvia Benavides-Varela et.al. 2012

音韻の新規学習

R/Lの聞き分け時の脳活動



話す時に活動する：口の運動の場所が働く

口の存在を知る

自分の身体を知る

Double Touch

体性感覚→体性感覚



Double touch : 二重接触

生後24時間以内の新生児に対して自分の指が口唇周囲に触れるのに対して、他者の指が触れる方が3倍の頻度で探索反射が見られる。

予期的口開け



生後30分以内の新生児

生後間もなく新生児は手を口にもって
いく。

その時、手が口に入るまでに手を受
け入れる口の構えができています。

一方、胎児期にもその動作が確認され
ている。



胎齡25週の胎児

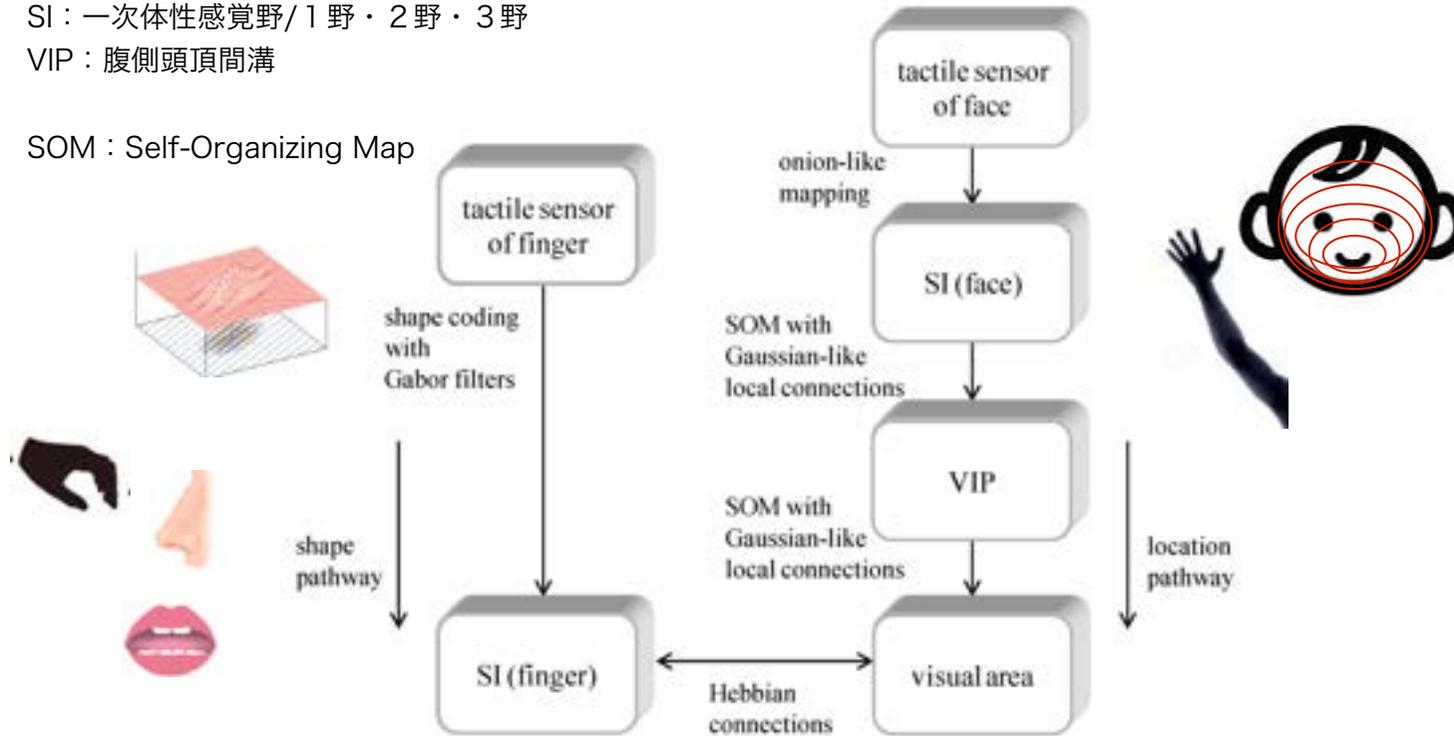
Myowa 2012

胎生期における顔のイメージ形成

SI : 一次体性感覚野 / 1野・2野・3野

VIP : 腹側頭頂間溝

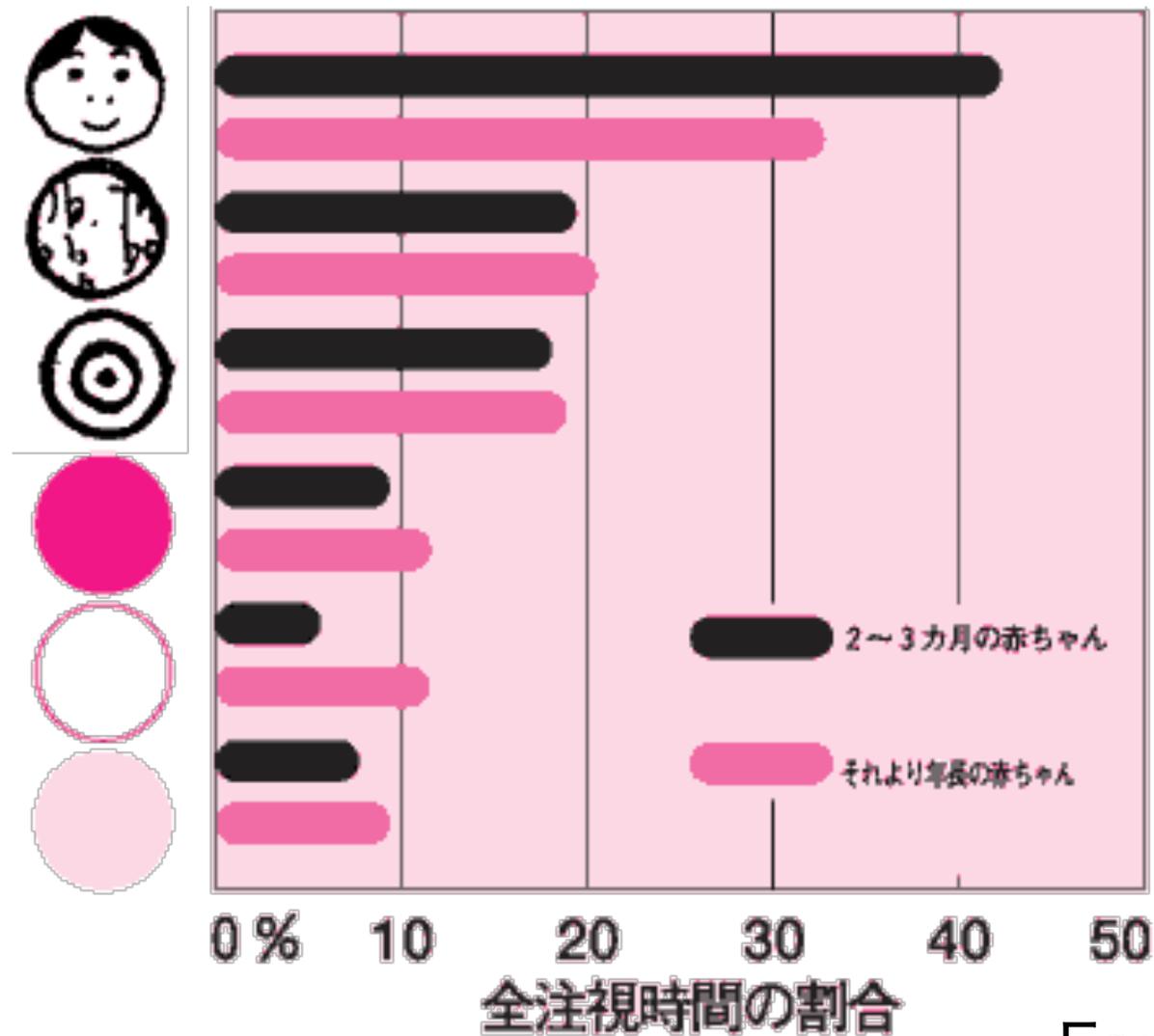
SOM : Self-Organizing Map



W. Song, T. Inui and N. Takemura: "A neural network model for image formation of the face through double-touch without visual information," *Advances in Cognitive Neurodynamics*, Springer, pp.441-445, 2011.

赤ちゃんは顔をよく見る

選好注視



新生兒模倣



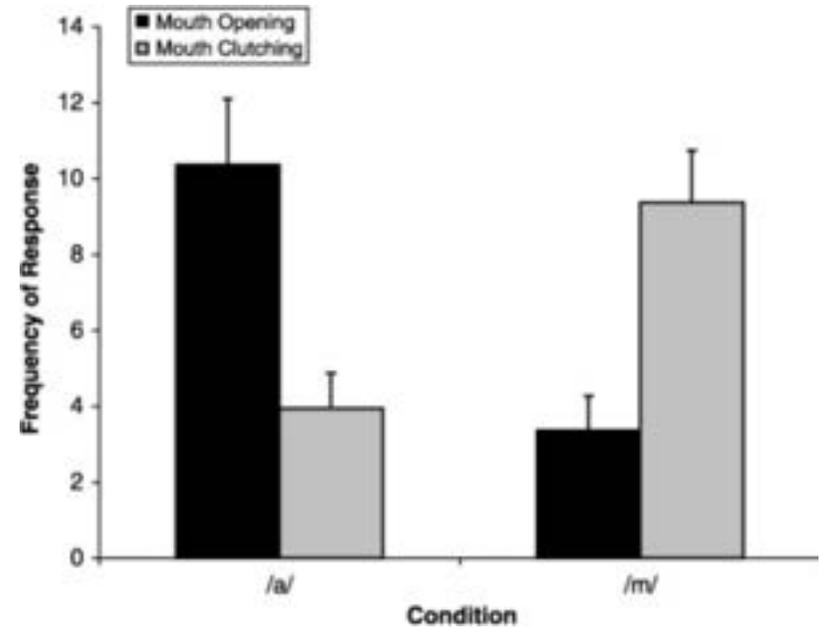
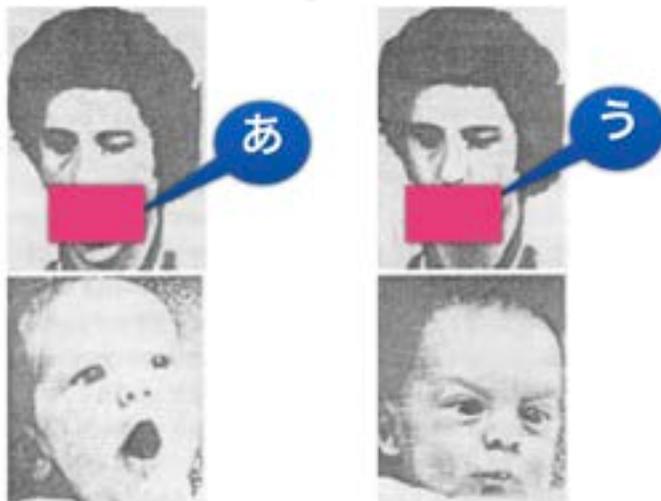
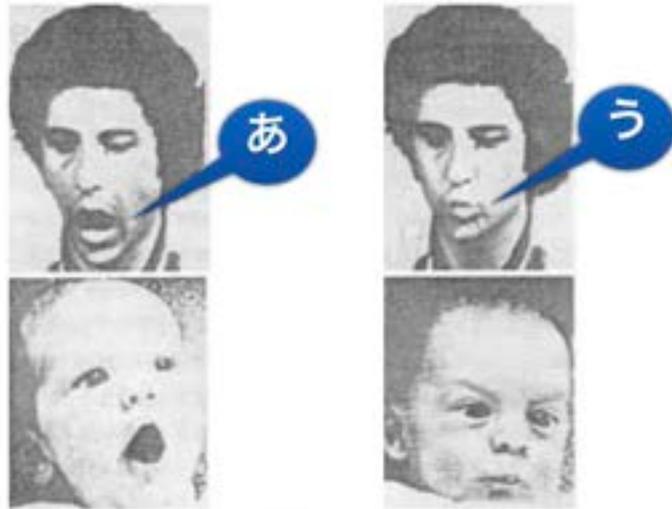
Meltzoff AN, Moore MK.
Imitation of facial and manual gestures by human neonates.
Science. 1977 Oct 7;198(4312):74-8.

お猿のあかちゃんも



新生児模倣と言語音の知覚

異種感覚統合



Chen X, Strain T, Rakoczy H.
Auditory–oral matching behavior in newborns
Developmental Science : 61 7(1):42-7 March 2004

McGurk Effect

「^め目」で^き聞く^{おと}音!?

マ^{こうか}ガーク効果

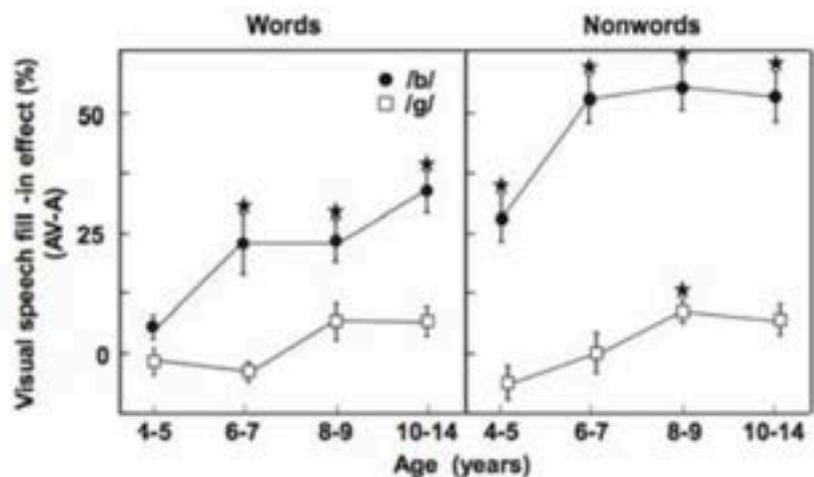
The sound heard with the eyes!?
The McGurk Effect



発音よりも意味が優先

「ちょうちょ」 → 「とうと」

でいいよ



Children use visual speech to compensate for non-intact auditory speech

Susan Jerger, Markus F. Damian, Nancy Tye-Murray, Hervé Abdi 2014

口の環境は変わる

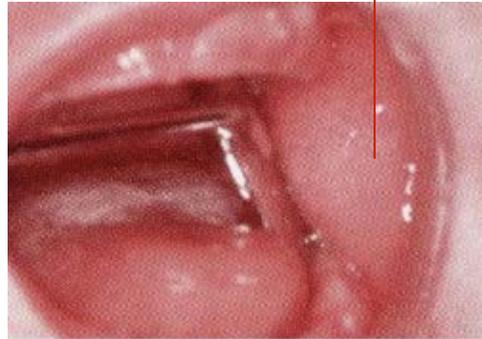
口腔内の環境は変わる

口腔内容積の変化



2ヶ月

1歳



ピシヤの脂肪床

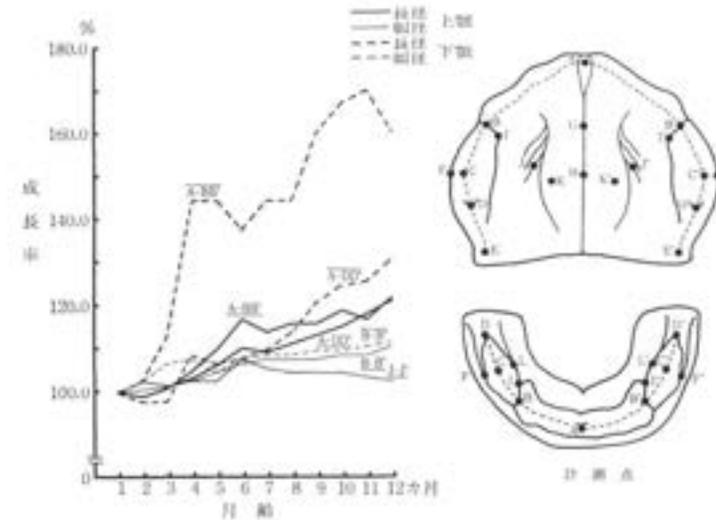


図4 歯槽長径および幅径の成長率の経時的変化 (湖城, 1998)

舌の運動発達も発達する 食塊形成

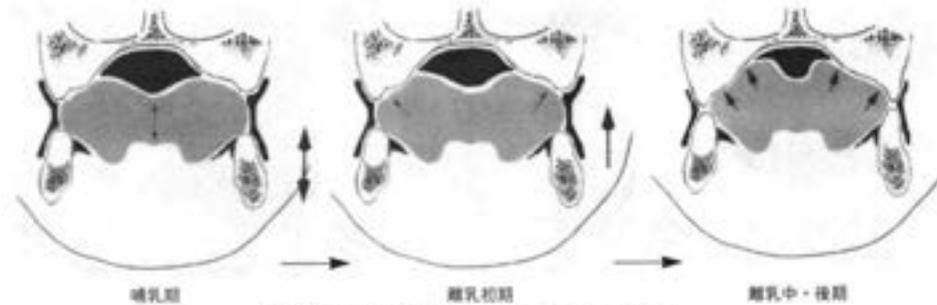


図10 舌の運動発達過程 (食塊形成・前額断面)

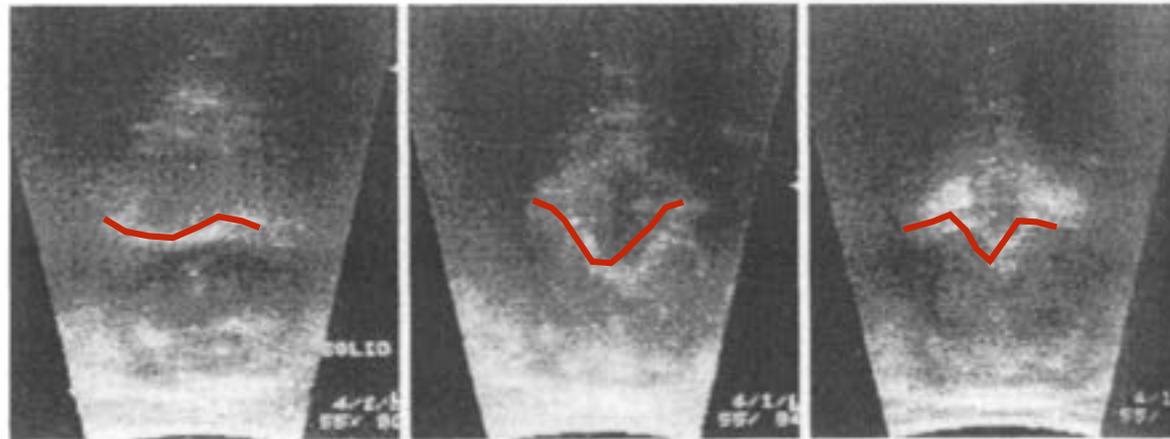
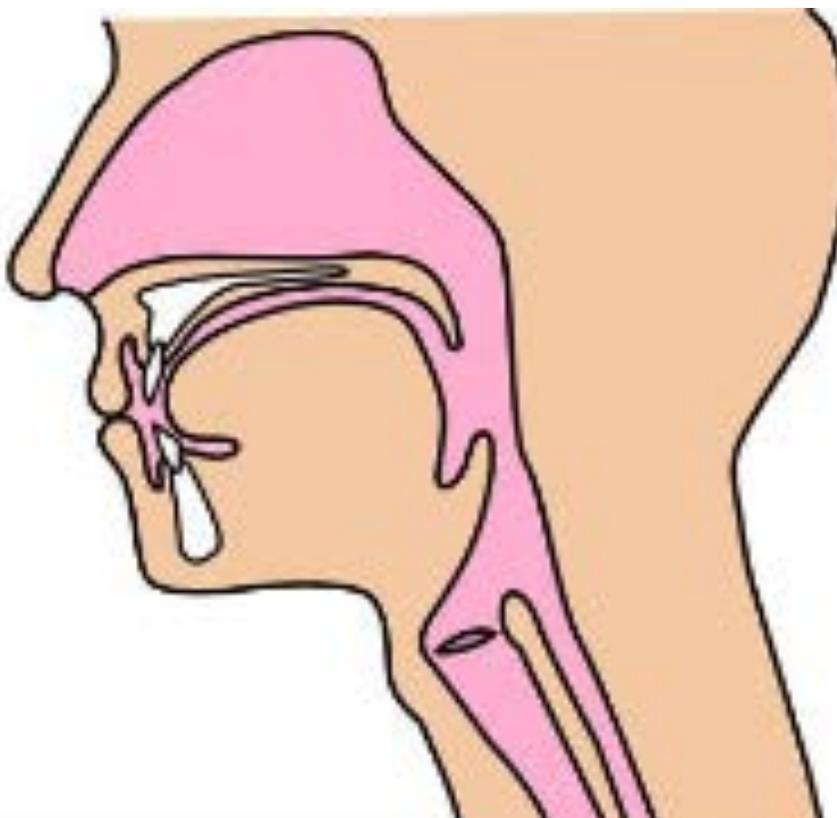


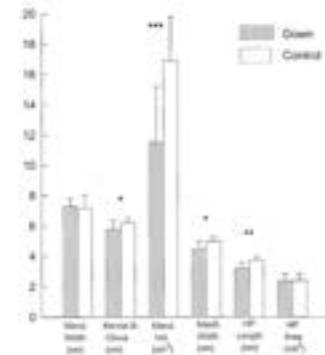
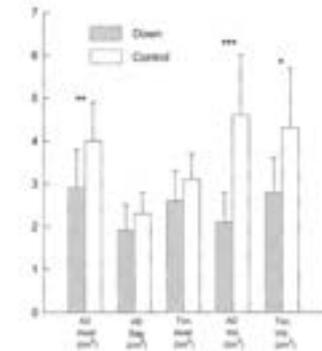
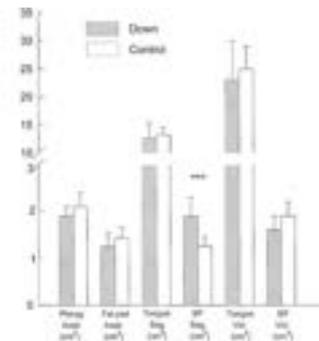
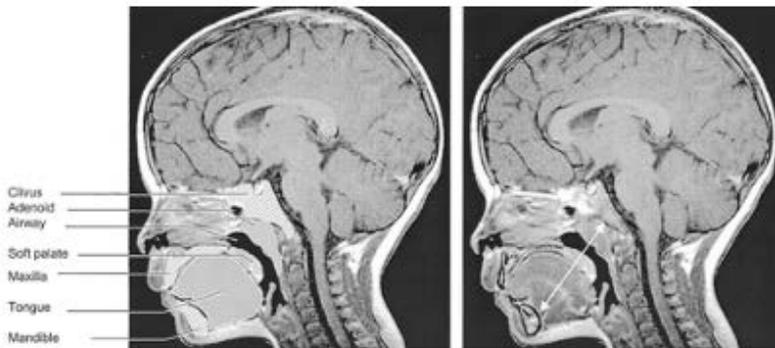
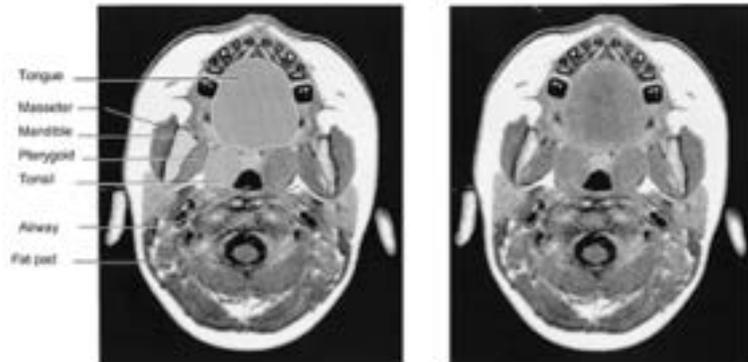
図9 舌の前額断面エコー像 (パンプキンペースト嚙下時) (大塚ほか, 1997¹⁰⁾ より)

左: 出生後20週, 中央: 出生後26週, 右: 出生後35週.

軟口蓋の挙上：泣き声の違い



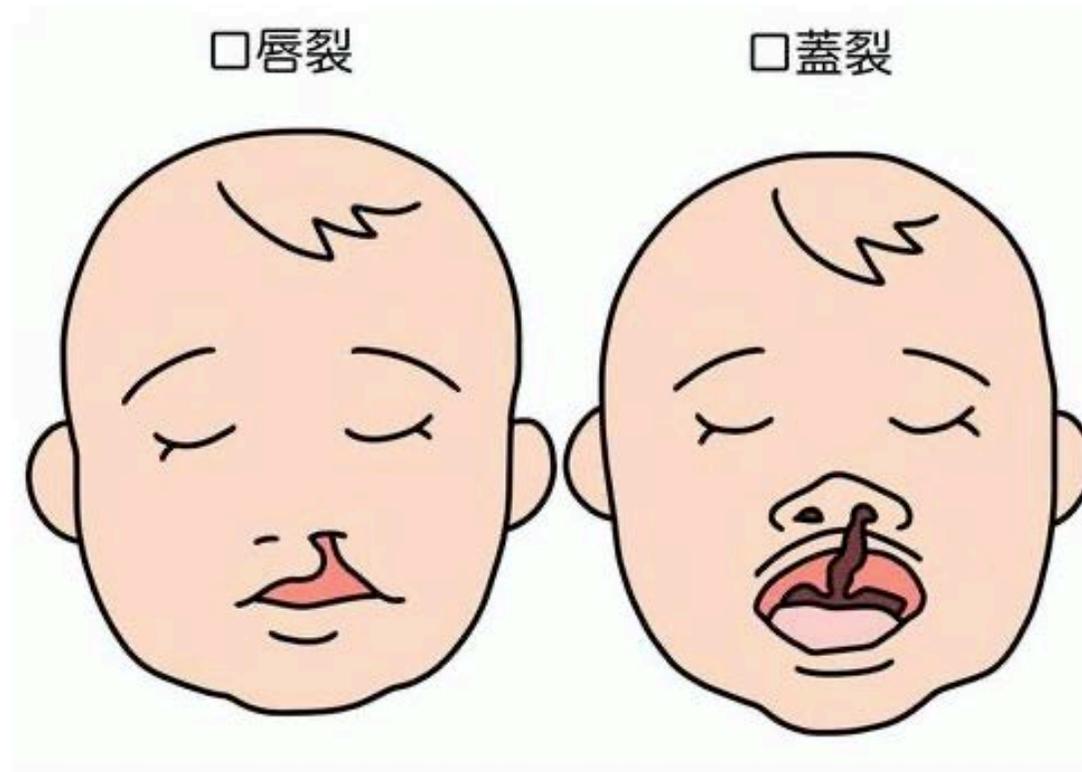
ダウン症の気道容積が小さい



オトガイ脊椎 - 頸椎間距離 (5.7 ± 0.6 対 6.2 ± 0.4 cm, $p < 0.05$)、硬口蓋の長さ (3.2 ± 0.4 対 3.7 ± 0.2 cm, $p < 0.005$)、および下顎の体積 (11.5 ± 3.7 対 16.9 ± 2.9 cm³, $p < 0.0005$)。アデノイドと扁桃腺の体積は、ダウン症候群の被験者では有意に小さかった。ただし、舌、軟口蓋、翼突筋、および副咽頭脂肪体は対照被験者の脂肪体と同様。

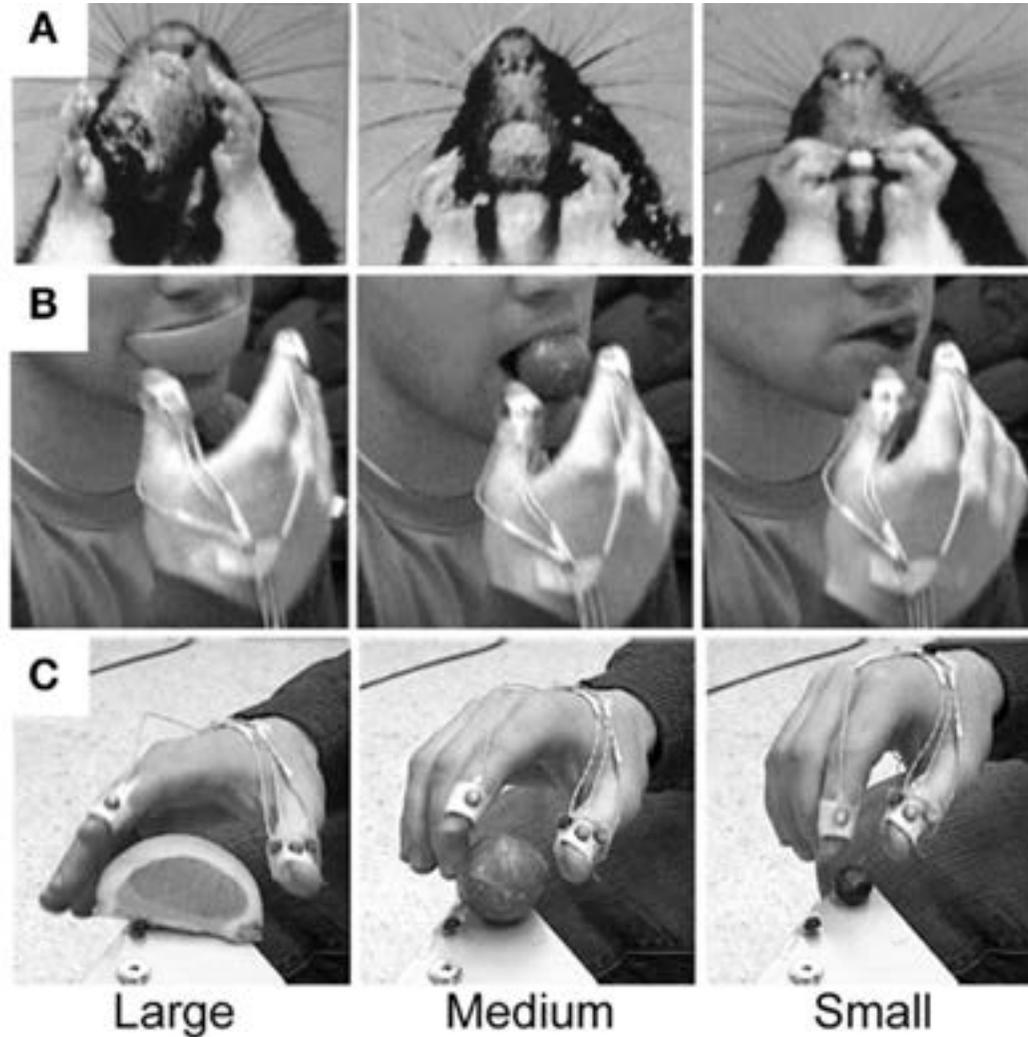
口腔の環境による適応

口蓋裂

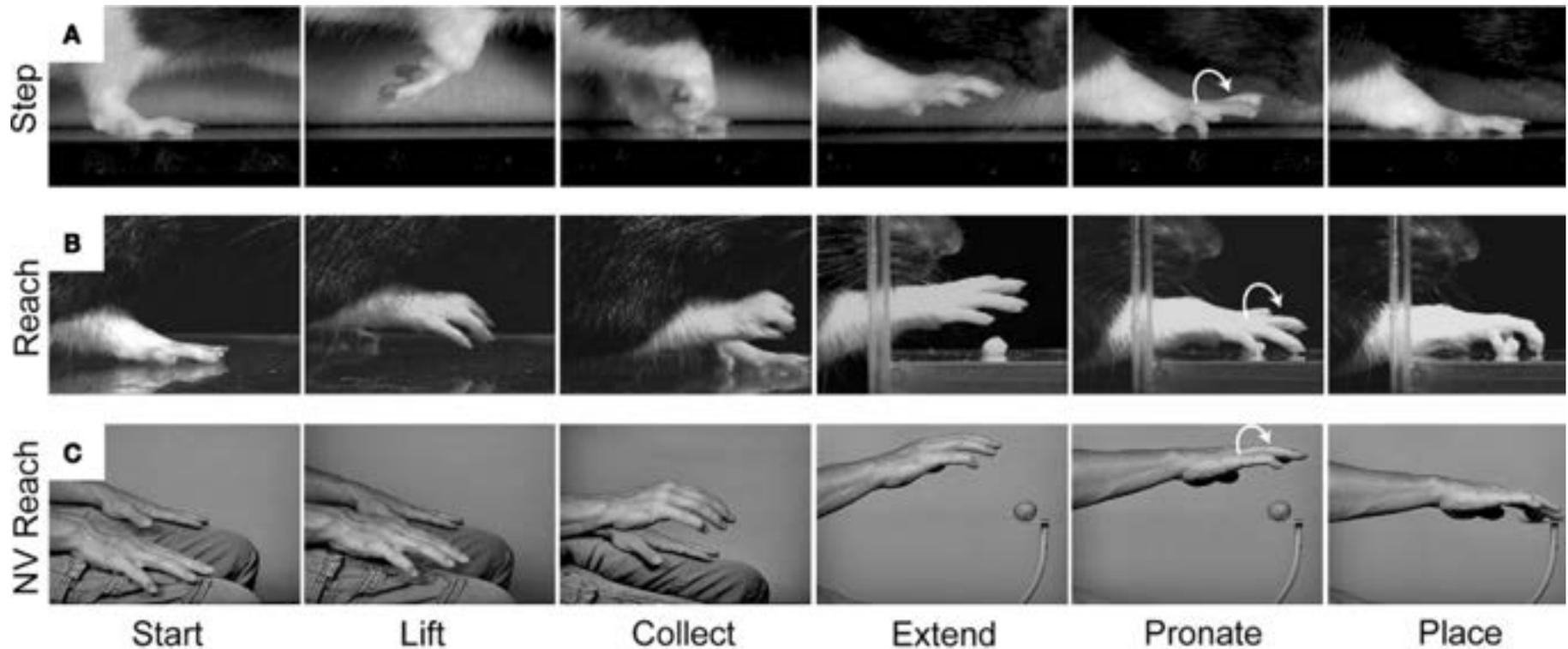


口の存在を確認する

口と手指の役割



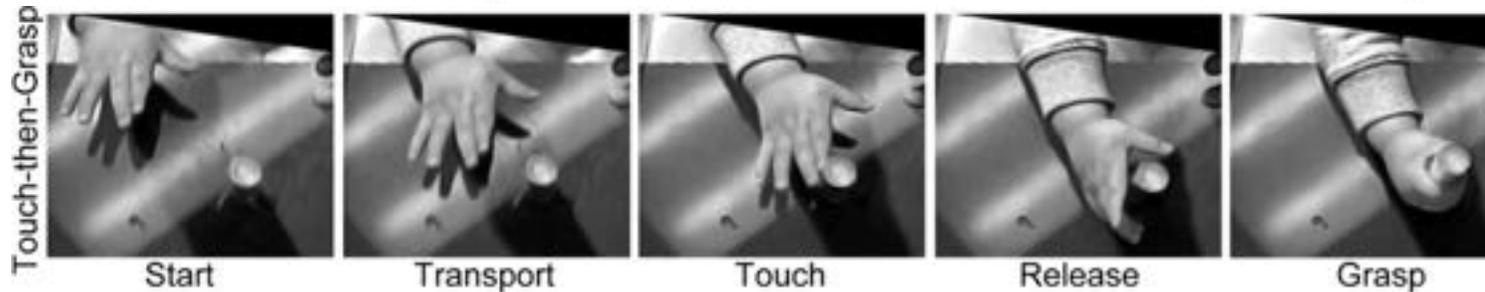
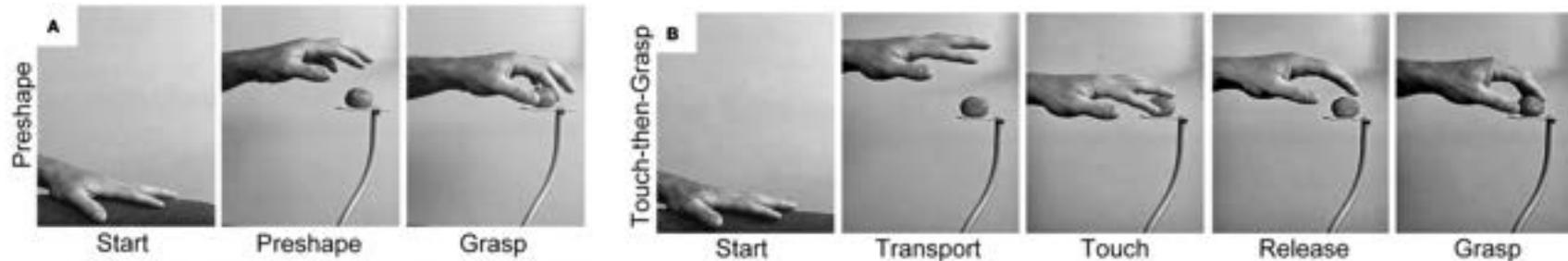
手を使う活動の基本



Different evolutionary origins for the Reach and the Grasp: an explanation for dual visuomotor channels in primate parietofrontal cortex
Jenni M. Karl* and Ian Q. Whishaw

物を掴むことで形を知る

見ると手の感覚のつながり

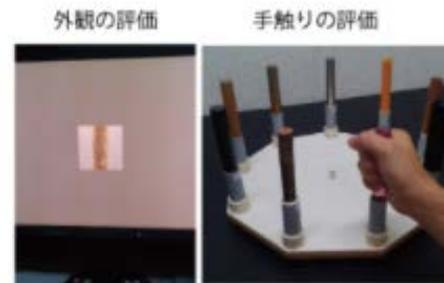
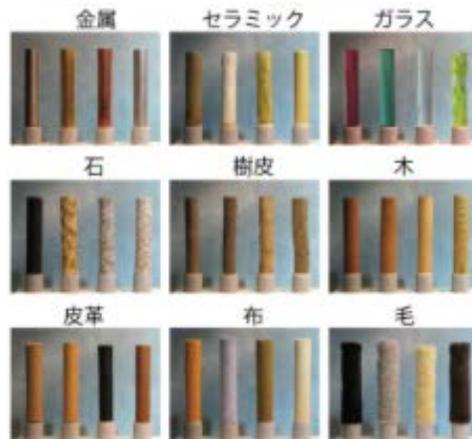


7ヶ月の乳児
視覚+

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. Wishaw
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.

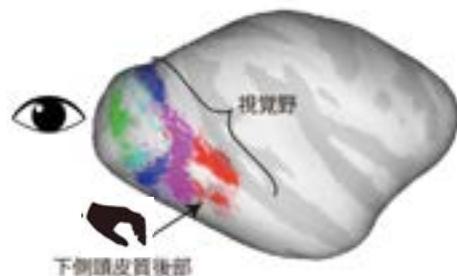
見て触れることで感触を知る



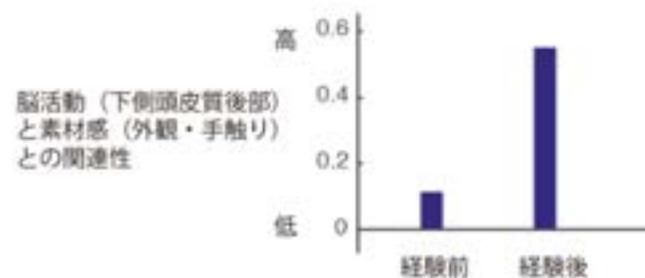
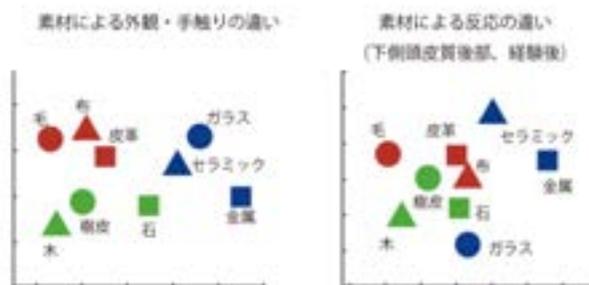
生理学研究所 リリース一覧
「見て触れる」経験が「見る」仕組みを変える
- 脳の「視覚野」が手触りの経験によって変化することを発見 -
2016年3月18日 プレリリース

Crossmodal association of visual and haptic material properties of objects in the monkey ventral visual cortex
Naokazu Goda, Isao Yokoi, Atsumichi Tachibana, Takafumi Minamimoto, 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 リリース一覧
「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 Minamimoto, Hidehiko Komatsu

発音と食べる

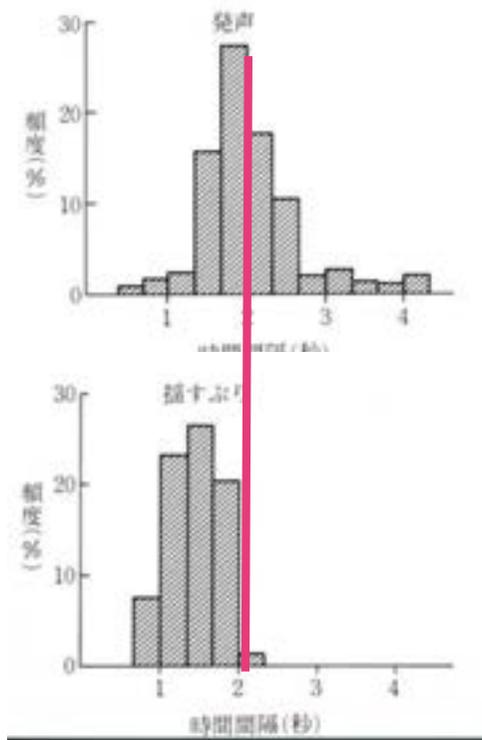
食事とコミュニケーション



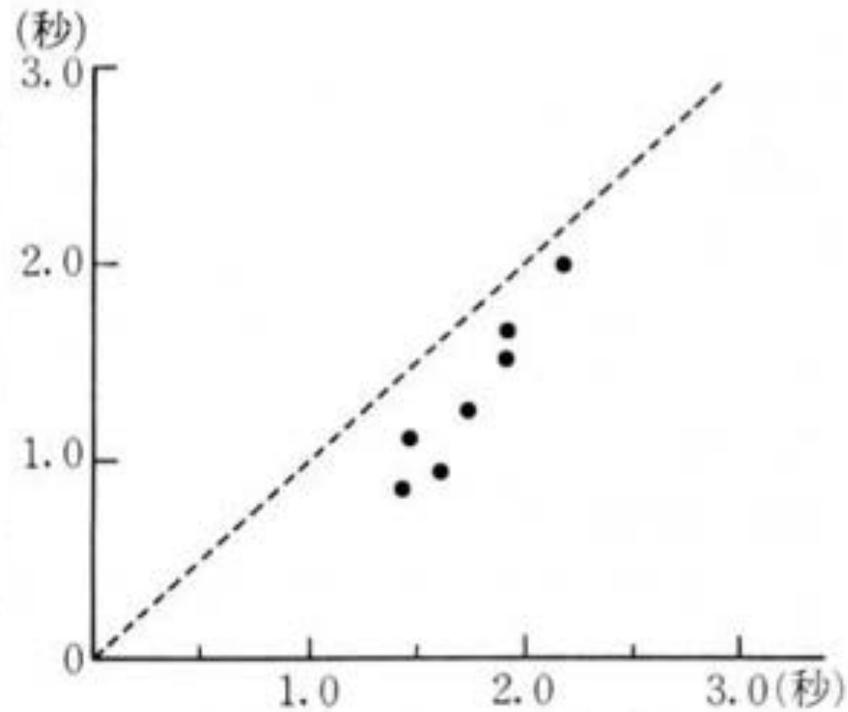
- 食事場面でコミュニケーションをとるのは人間だけである
- 哺乳類、約4800種の中で人のみ
- 乳児はお乳を飲みながらコミュニケーションをとる

コミュニケーションと哺乳

哺乳時の乳児と母親の関係



乳首を吸うのをやめたあと、
おかあさんに揺すぶっても
らうまでの平均時間間隔



乳首を吸うのをやめたあと、
発声までの平均時間間隔

授乳中の3-4ヶ月児と母親の脳活動の同期を捉える

—母子愛着、言語発達との関係も示唆—

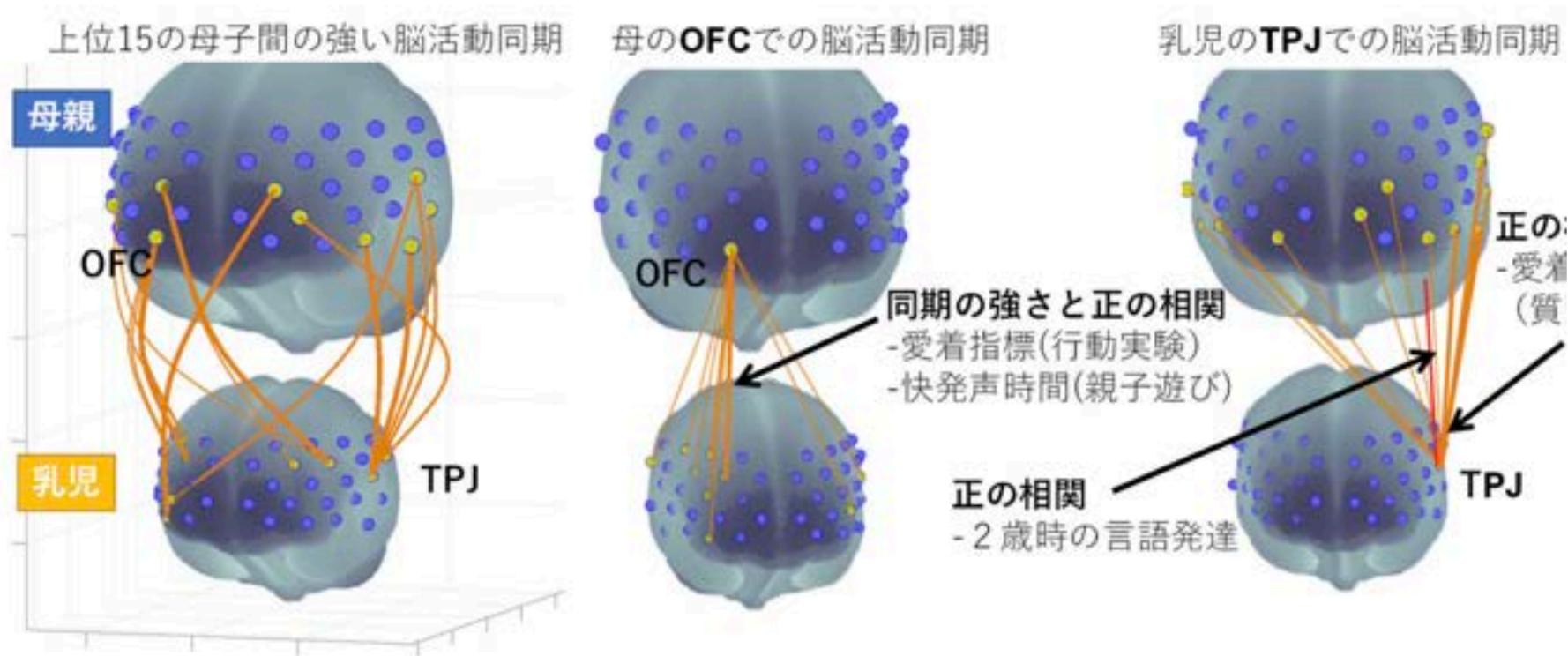


図 乳児と母親の脳活動の同期と親子愛着や子の発達との関係

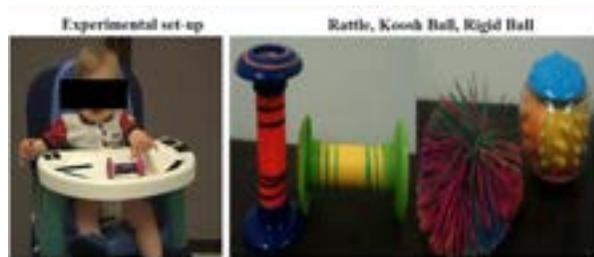
英文タイトル：Inter-brain synchrony during mother-infant interactive parenting in 3-4-month-old infants with and without an elevated likelihood of autism spectrum disorder

タイトル和訳：子育ての母子相互行動における母親と3-4ヶ月児の脳の同期性：自閉スペクトラム症の可能性の高い乳児と定型発達児の検討

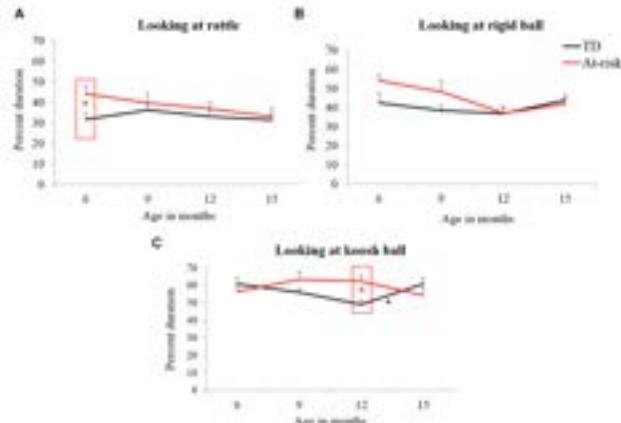
著者名：皆川泰代、秦政寛、山本絵里子、續木大介、森本智志 掲載誌：Cerebral Cortex DOI: 10.1093/cercor/bhad395

うまく発音ができない？

自閉症リスクのある乳児の物の探索

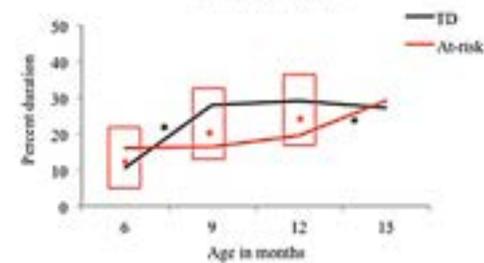


おもちゃを見る



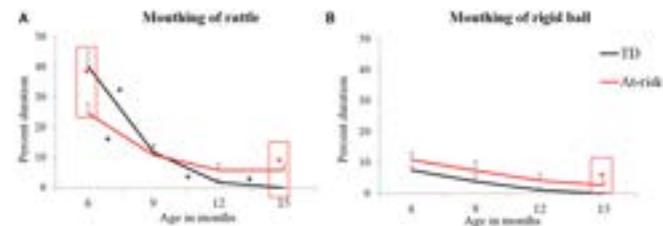
おもちゃを見る時間が長く触りに行かない

おもちゃを掴んで落とす
Dropping of objects



おもちゃを掴んで落とす期間が長い

おもちゃを口に持っていく



おもちゃを口に持っていくのが遅い時期に見られる

Atypical object exploration in infants at-risk for autism during the first year of life
Maninderjit Kaur, et al. Front. Psychol., 16 June 2015

手が上手く使えないと



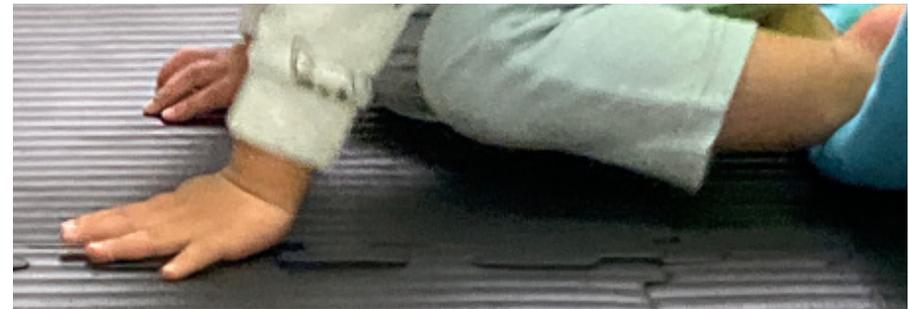
食べ物を噛み切ったり
するのが難しい



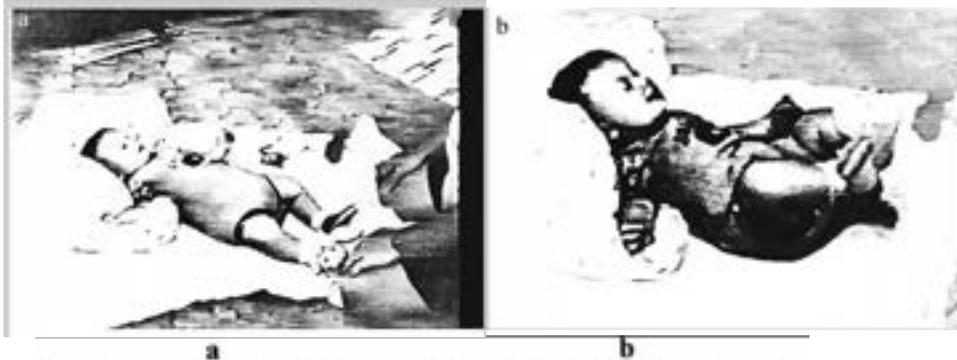
上手く取り込めないので
口の中に押し込む

ASD児の身体操作

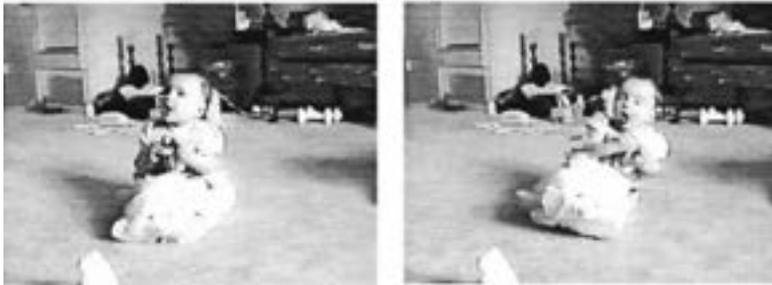
四つ這い時の手の支持



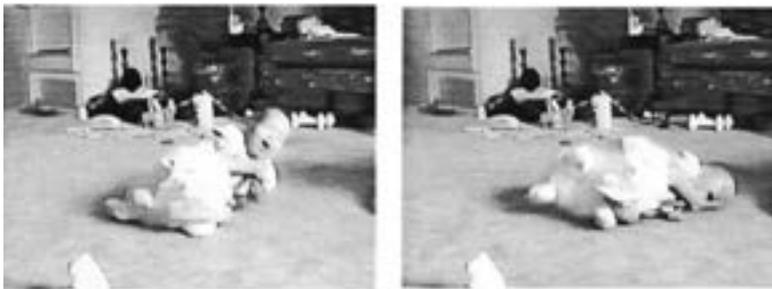
自閉症児の動作分析した研究



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。



c

d

ASDにおける身体とは

- 体操をしていると、先生から「肘を伸ばして」とか「膝を曲げて」と注意されます。手足がどうなっているのかが、僕にはよく分かりません。
- 僕にとっては手も足もどこからついているのか、どうやったら自分の思い通りに動くのか、まるで人魚の足のように実感の無いものなのです。

自閉症の僕が飛び跳ねる理由

東田直樹 エスコアール

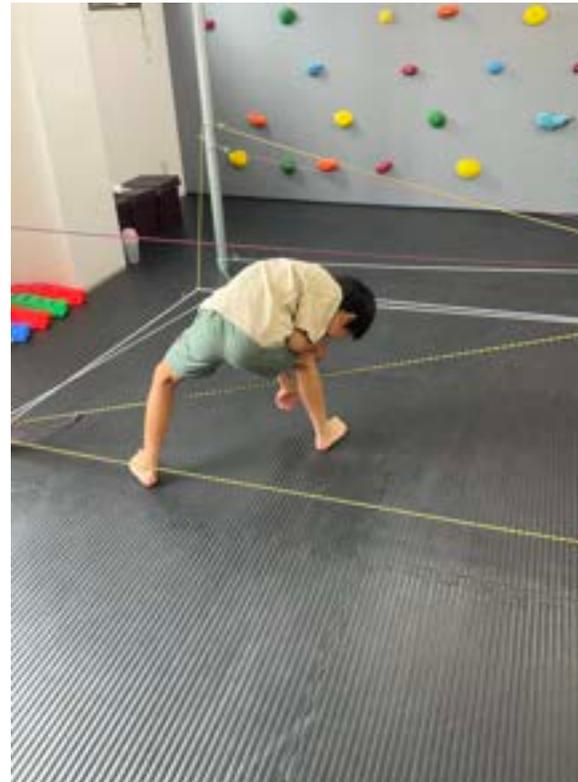
粘土の中から探す



袋の中から探す



身体を意識して使う活動



指を意識する



親指の動きに注目

口を意識する

手掴み食べ



いちご
おいちーい

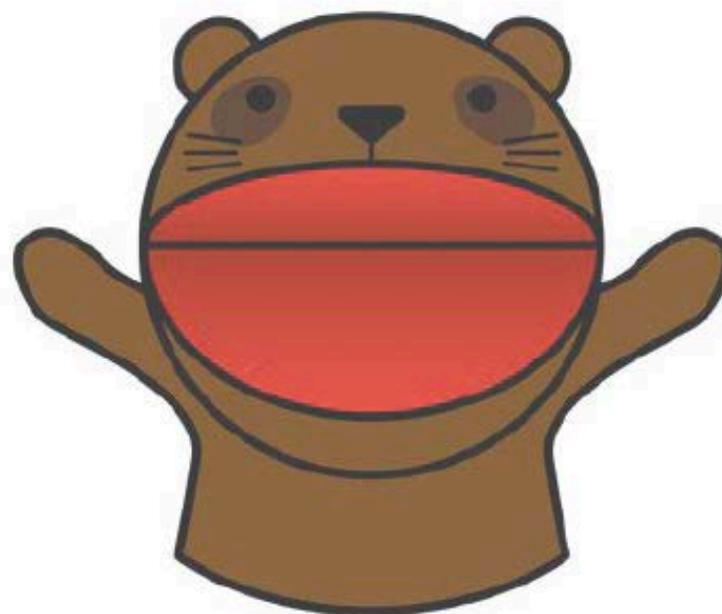


口を意識する



食べさせている本人の口に注目

口を意識する



口を意識する

