

カテゴリー

脳科学

タイトル

擬音語・擬態語の脳内処理について

How sound symbolism is processed in the brain: a study on Japanese mimetic words. Junko Kanero, Mutsumi Imai, Jiro Okuda, et al. (2014)

なぜこの論文を読もうと思ったのか？

・ 意味を持つ単語と擬音語・擬態語で処理に使われる脳の領域が異なるか知りたいと考えこの論文を読むことにした。

内容

背景

- ・ 先行研究で音の象徴性は角回周辺で知覚していると示唆されている。
- ・ 一方で違う先行研究で動物の名前より鳴き声の擬音で右上側頭溝(以下 STS)が強く活動することが示されている。また実際の動物の鳴き声より、鳴き声の擬音で両側の STS が強く活動することが示されている。
- ・ 以上のことから右 STS は象徴的な音とそうでない音を区別していると予想し、実験的に確認することにした。

方法

実験 1

- ・ 16 人の日本語の右利きネイティブ・スピーカーを対象としたが、5 人が課題の遂行困難などで除外され 11 人が最終的に解析された。
- ・ 人が左から右に移動する映像を 16 個作り、映像の下に擬音語・擬態語、記号的な音でない副詞、記号的な音でない動詞のいずれかを入れた。全ての言葉は平仮名にした。
- ・ 映像の半分は動作と言葉は一致しており、半分は一致していないものとした。
- ・ 被験者は映像を見てどの程度一致しているかを 1~5 のボタンから選択して押す。
- ・ fMRI で T1 強調画像を撮影した。

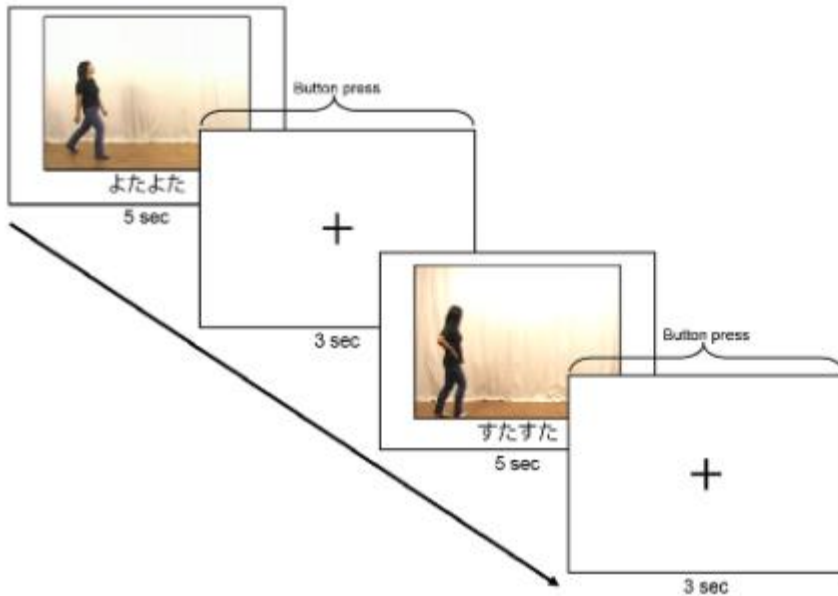


Figure 1. Study paradigm for Experiment 1. Experiment 1 used a blocked design. A 5-sec video clip presented a person moving from left to right and a matched/mismatched word that were followed by a 3-sec presentation of a fixation point. Participants were asked to press a button during the fixation point presentation to indicate the degree of match, on a scale of 1–5, between the motion and the mimetic words. This example shows two trials in the mimetic word block. The mimetic words depicted in this example: よたよた (yotayota) "walk clumsily" and すたすた (sutasuta) "walk very quickly".
doi:10.1371/journal.pone.0097905.g001

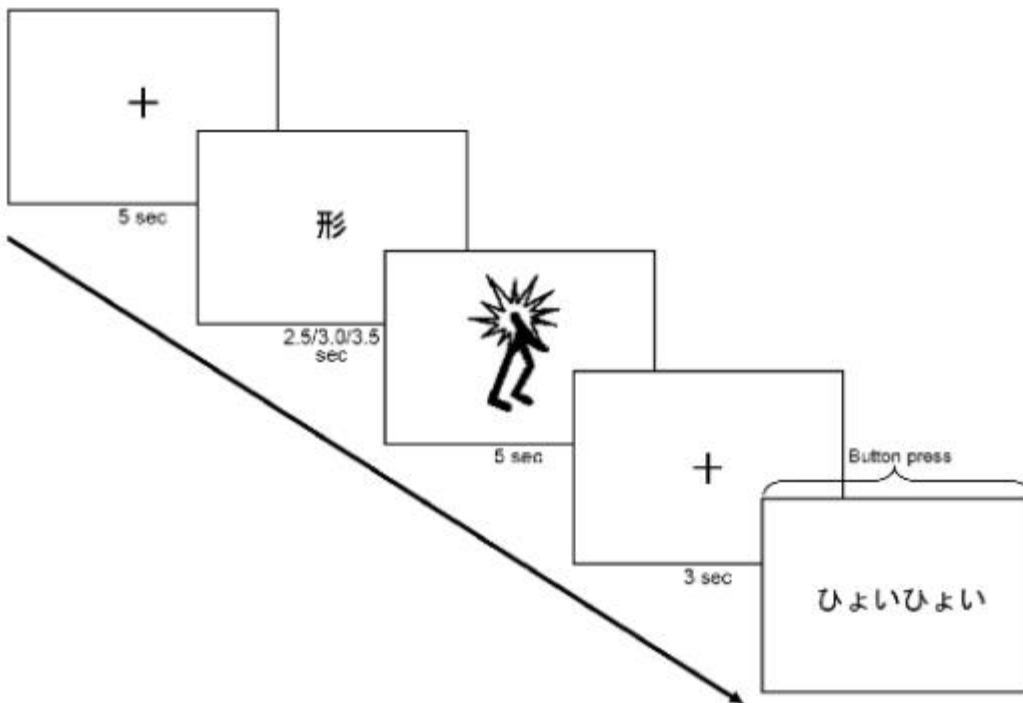


Figure 2. Study paradigm for Experiment 2. Experiment 2 used an event-related design. Stimuli were presented in the following order: 5-sec fixation point, 1-word instruction (presented either for 2.5, 3.0, or 3.5 sec) indicating the trial type (形 "shape" or 動き "motion"), 5-sec video clip, 3-sec fixation point, and a mimetic word. Video clips depicted an agent who stayed still in the shape trials and moved from left to right in the motion trials. During the presentation of a mimetic word, participants pressed a button to indicate the degree of match between the referent and the mimetic word. The mimetic word depicted in this example is ひよいひよい (hiyoihiyoi) which means "jumping effortlessly" in this context.
doi:10.1371/journal.pone.0097905.g002

・ 実験 2

- ・ 15 人の日本語のネイティブ・スピーカーを対象としたが、十分なデータを集められなかった 4 人を除外し、11 人を解析した。

- ・ 線で描かれた人が移動するアニメーション 114 個と、高度に一致する、または一致しない擬音語・擬態語を組み合わせた。アニメーションは動かない形が表示されるものと動く動作が表示されるものがあり、各々に対応する擬音語・擬態語を組み合わせた。
- ・ 被験者には、まず形と動作のどちらの課題かが提示され、アニメーションが提示され、その後に擬音語・擬態語が表示される。表示された擬音語・擬態語が映像と一致しているか否かを 1~5 のボタンを押して評価する。
- ・ 被験者の脳画像は fMRI を用いて撮影し、アニメーションと言葉が一致している場合としていない場合をそれぞれ分けて解析した。

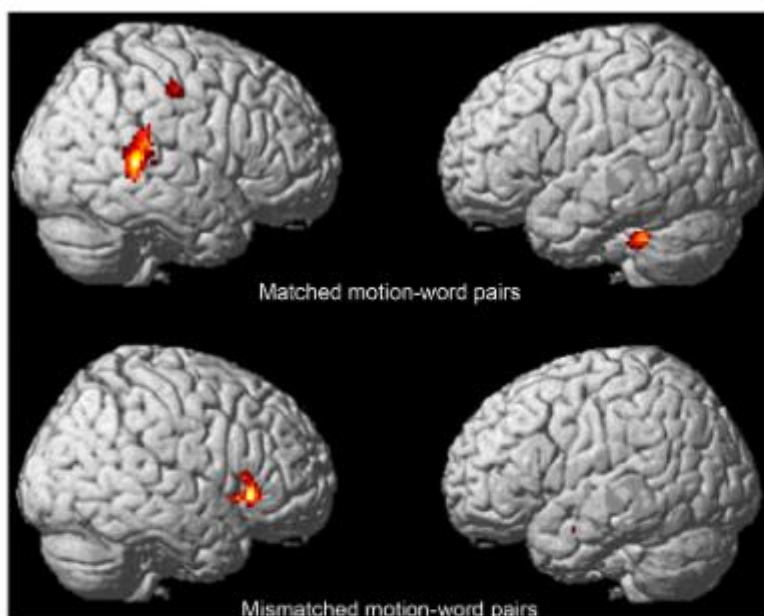


Figure 3. Results of Experiment 1. Regions that showed greater activation for mimetic words than for non-mimetic verbs and adverbs ($p < 0.05$, FWE corrected; see Materials and Methods).
doi:10.1371/journal.pone.0097905.g003

Table 1. Activation for mimetic words (Experiment 1).

Region of activation	Lat.	Coordinates			T-score	k
		x	y	z		
(Matched motion-word pairs)						
superior temporal sulcus	R	52	-36	14	6.53	398
post-central gyrus	R	40	-20	44	9.63	145
parahippocampal gyrus	L	-30	-10	-14	7.19	170
Cerebellum	L	-28	-38	-36	7.18	151
(Mismatched motion-word pairs)						
parahippocampal gyrus	L	-26	-18	-18	5.98	251
inferior frontal gyrus	R	42	22	8	5.56	288

Note: coordinates (mm) are in MNI space. L = left hemisphere; R = right hemisphere. $P < 0.001$ (uncorrected), $k > 140$, $P < 0.05$ (FWE corrected).
doi:10.1371/journal.pone.0097905.t001

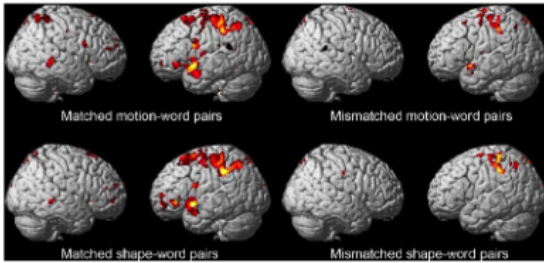


Figure 4. Results of Experiment 2. Several brain regions, including the right posterior STS, showed significant activation compared to baseline ($p < 0.01$, FWE corrected). A strict threshold was used to ensure that the right pSTS was involved in the processing of both motion mimetic words and shape mimetic words. Brain activity observed during the motion and shape trials were not significantly different. However, the high-match trials elicited greater activation across the cortex than did low-match trials for either modality. doi:10.1371/journal.pone.0097905.g004

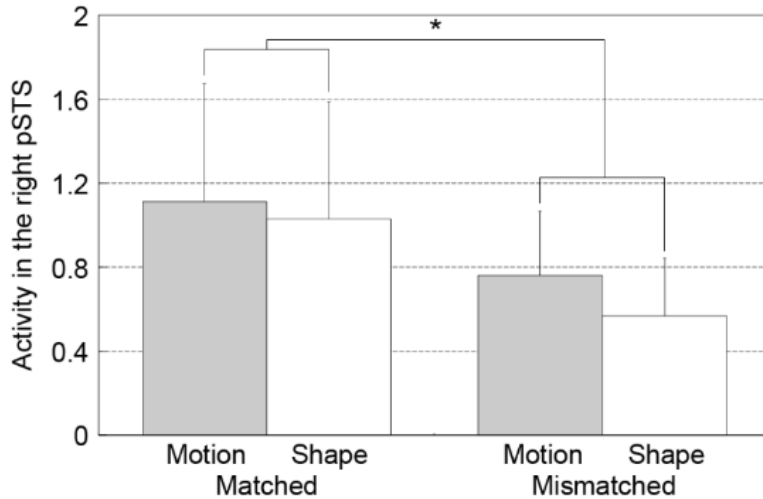


Figure 5. Mean beta values calculated in the ROI analysis for the right posterior STS (Experiment 2). Increased activation was observed for matched motion/shape-word pairs. A two-way ANOVA revealed the main effect of Degree of Match was statistically significant ($F(1,10) = 8.06$, $p = 0.02$). Error bars indicate ± 1 standard deviation. doi:10.1371/journal.pone.0097905.g005

結果

実験 1

- ・ 右 STS 後方は擬音語・擬態語で特異的に活性化していた。
- ・ 中心後回・海馬傍回、小脳も同様に擬音語・擬態語で活性化した。
- ・ 一致しない擬態語・擬態語では右 STS 後方は有意に活性化しなかったが海馬傍回と下側頭回には活性の増加が認められた。

実験 2

- ・ 右 STS 後方を含む脳の幾つかの領域が有意に活性化していた。擬音語・擬態語がアニメーションと高度一致している組み合わせでより強い活性が見られた。
- ・ 右 STS 後方は全ての条件下でベースラインより有意に活性が見られたが形や動作と言葉が一致している組み合わせでより強く活性化した。
- ・ 形と動作とでは特に脳の活性に違いは認められなかった。

考察

・ ADIM 群および AEM 群における PEF の変化は、脳卒中者が呼吸運動をするとき、ADIM を行うことが体幹制御能力に効果的であるだけでなく、AEM も体幹制御能力に影響を与えることを示唆している。

私見・明日への臨床アイデア

・ 意味のある言語の理解と擬音語・擬態語の理解では脳の支配領域が異なることから、意味のある言葉の理解が困難な人でも擬音語・擬態語は比較的理解が容易であることも考えられる。患者様によっては訓練時の動作指示でも擬態語を試す価値があると考ええる。

職種 言語聴覚士
