

成長科学協会 公開シンポジウム 2017. 6. 10

こどもの痛みについて
もう一歩掘り下げて考える

日本大学医学部麻酔科学系麻酔科学分野
加藤 実

1

「痛み」の定義

「組織の実質的あるいは潜在的な傷害に結びつくか、このような傷害を表す言葉を使って述べられる**不快な感覚、情動体験**と定義した。」

国際疼痛学会

2

痛み対応：感覚と情動
両者の対応の必要性

3

本日の内容

- 急性痛の体に及ぼす影響
- 医療行為に伴う痛み予防
-ワクチン接種対策-
- 適切な痛み対応を待ってる
慢性痛患児の現状

4

新生児は痛みを感じにくい
と思われていた時代

Anesthesiology
67:291-293, 1987

Do Premature Infants Require Anesthesia for Surgery?

	成人	新生児
就眠薬	●	●
鎮痛薬	●	×
筋弛緩薬	●	●

5

新生児は痛みを感じやすい
- Fitzerald M et al -
J Physiol 1985; 364: 1

脊髄レベル

- 過敏 痛みの反応が遷延
- 痛みの抑制系の未発達

6

—新生児は痛みを感じてる—
The New York Times,
November 24, 1987

—新生児の外科的処置時には、成人と同様に
局所麻酔薬や全身麻酔薬を使用し、減量、
中止も成人と同じ基準にすべき—

Committee on Fetus and Newborn
Committee on Drugs Section on Anesthesiology
Section on Surgery

Pediatrics 80: 446, 1987

7

痛みがなくなっても
痛みの影響は
終わらない

8

＜強い痛み・恐怖を脳に伝わりにくくさせる必要性を提言＞

Ⅰ 意識(+)
Ⅱ 意識(-)
Ⅲ 意識(-)

しかし痛みは脳まで届いている

脳が痛みを感じ易くなる可能性
脳・脊髄を守る必要性

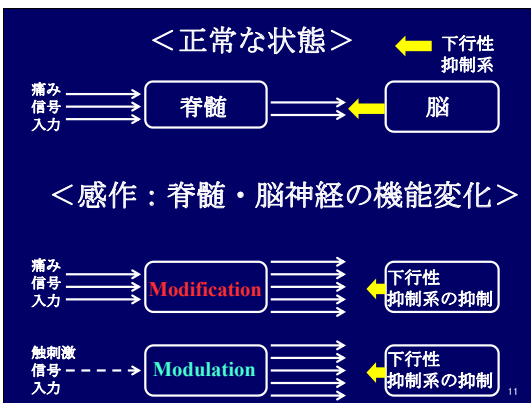
脳脊髄が痛みを感じ易くなる

Evidence for a central component of post-injury pain hypersensitivity
Woolf CJ Nature 1983; 306: 686

- ・ 屈曲反射 (脊髄前角 運動神経細胞)
- ・ 閾値の低下
- ・ 興奮の継続
- ・ 受容野拡大

中枢性感作のエビデンス一覧

- ・ 脊髄後角 感覚神経細胞 1986年
- ・ 視床 1990年
- ・ 扁桃体・前帯状皮質



新たな研究の方向性

—中枢性感作の弊害—1990年代

- ・ 術中の痛みコントロール不良 ⇒ 術後痛の増強
- ・ 新生児期の痛み体験 ⇒ 痛み閾値低下
- ・ 小児期の慢性痛 ⇒ 成人慢性痛へ進展

痛み体験は体を過敏にさせる

- ・ 新生児の包茎患児の環状切開術
- ・ 無麻酔の児は、エムラクリーム®麻酔の児に比し、生後4ヶ月時のワクチン注射の痛み反応が大きかった

エムラクリーム®は過敏化を予防する？

Taddio A, Katz J, et al., Lancet 349:599, 1997 13

小児期の痛み体験はその後に影響を与える

新生児・乳児期 幼児期 学童期 思春期 成人期 老年期

感覚: 中枢性感作 情動: 不安、恐怖
認知: 記憶 痛み強さ・不安・恐怖 14

子供が体験してる医療行為に伴う反復する痛み

- ・ ワクチン接種
- ・ 静脈穿刺
- ・ 腰椎穿刺

↓

感覚・情動・認知（記憶）への影響

↓

その後の痛み時に及ぼす影響 15

新たな痛み体験時に一番影響を与えている因子

The influence of children's pain memories on subsequent pain experience
110名 (M60, F50) 8-12Y Noel M et al. Pain 2012; 153: 1653

冷水テスト10度4分

↓ 1回目 ↓ 電話(2週後) ↓ 2回目(4週後)

	体験時	記憶	体験時
痛み強さ	★ < ★★★★★	★★★★★	★★★★★
痛み恐怖	★ < ★★★★★	★★★★★	★★★★★
不安	★ < ★★★★★	★★★★★	★★★★★

1回目の痛みの強さの記憶 16

痛み記憶の発達に影響を与える推定要因

Remembering the pain of childhood : applying a developmental perspective to the study of pain memories
Noel M et al. Pain 2015; 156: 31

社会性 両親からの影響 友達からの影響 自主性

認知 認知自己 痛みの言葉 痛みの知識

記憶 無意識 (誕生) 意識 (小児期, 思春期)

医療行為に伴う痛み予防 - ワクチン接種対策 -

カナダでの 痛み対応法確立まで 道のりと実際

Routine immunization practices: Use of topical anesthetics and oral analgesics

Taddio A et al. Pediatrics 2007; 120: e637

目的 小児科医の接種時痛の鎮痛薬の現状調査
対象 195名小児科医 回答率72%

結果

- ・58%は鎮痛薬使用(一)
- ・エムラクリーム®使用は12%
- ・アセトアミノフェンの事前内服は30%

エビデンスを現場に浸透させる困難さ

HELP ELiminate Pain in Kids (HELPinKids) 2008年

ワクチン接種時の痛みの軽減について 情報提供サイトの誕生

Welcome to HELP in Kids&Adults in Canada

- ・メンバー
医師、看護師、薬剤師、心理士、教師
患者支援者など
- ・保護者向けのポケットガイド
エビデンスに基づいた年齢別の対応法

Public Health Agency of Canada / Agence de la santé publique du Canada

Canada 2015

Home > Immunization & Vaccines > Canadian Immunization Guide

Canadian Immunization Guide

Immunization pain management strategies for children

REDUCING THE PAIN OF CHILDHOOD VACCINATION: AN EVIDENCE-BASED CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

Taddio A et al. CMAJ 2010; 182: E843

"3-P" approach

Pharmacologic Physical Psychological

子供のワクチン接種痛 軽減ガイドライン

痛みから気をそらす意義

腕 腕

情動 感覚

大脳辺縁系 大脳皮質

下行性抑制系 増強

情動系と感覚系の連動

What you can give

TOPICAL ANAESTHETICS

- In Canada, you can buy topical anaesthetics (numbing creams and numbing patches) to reduce the pain from needles without a prescription. Available products include: EMLA™ (lidocaine/prilocaine), Ametop™ (tetracaine), and Maxilene™ (lidocaine).
- They dull pain where the needle enters your child's skin. They are safe for children of all ages, even babies.
- You have to wait for topical anaesthetics to take effect. Apply them at home or at the vaccination clinic before the needle. Leave them on the skin undisturbed for the recommended waiting time: 60 minutes for EMLA™; 45 minutes for Ametop™; and 30 minutes for Maxilene™.
- Topical anaesthetics are usually applied to the upper arm. Confirm the location with your child's health care provider. If your child is getting more than one needle, apply to both arms.
- If using the patch, just peel off the backing and stick the patch on the skin. If using the cream...

エムラクリーム® を塗ってから病院へ

Age of child	Pain management
	<ul style="list-style-type: none"> If child is 4 years of age and older, clean the site before injection Avoid telling children, "it won't hurt"
	<ul style="list-style-type: none"> <u>Topical anesthetics</u> Child led distraction (e.g., toys) Clinician led or parent led distraction (e.g., non-procedural talk, or directing child's attention)
School age	<ul style="list-style-type: none"> Slow deep breathing Comfortable seated position <u>Rapid injection of the vaccine without aspiration</u> Injecting the most painful vaccine last (e.g., HPV vaccine) <u>Rubbing or stroking immunization site before injection</u> Avoid telling children, "it won't hurt"
<p>1. For further information on pain management strategies refer to: Tassilo, A. Apollonio H, Bortoluzzi R et al. Reducing the pain of childhood vaccination: an evidence-based clinical practice guideline. <i>Can Med Assoc J</i> 2010;182(18):E843-55.</p>	

表面麻酔の実施
吸引 (-)
すばやく注入
ささる
痛くないと言わない

6.3 Intramuscular (IM) injection route	
PROCEDURE	IMPORTANT POINTS
<ul style="list-style-type: none"> Use correct length and size of needle Clean the site with a cotton pad/swab/ball moistened with 70% isopropyl alcohol <u>Insert needle quickly at a 90-degree angle into muscle</u> If client's muscle mass is small, grasp body of muscle between thumb and fingers before and during the injection 	<ul style="list-style-type: none"> <u>90度の角度で刺入</u> <u>筋肉を指ではさむ</u> <u>すばやく注入</u> <u>抜針後乾いた綿を使用</u>
<ul style="list-style-type: none"> Rapidly inject the biological product 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Rapid injection reduces pain</u>
<ul style="list-style-type: none"> Remove the needle in one swift motion, immediately applying pressure to the injection site with a <u>dry cotton pad/swab/ball</u> Continue to apply pressure for 30 seconds Do not massage injection site 	<ul style="list-style-type: none"> Minimizes discomfort during needle withdrawal. Alcohol on a cotton pad/swab can irritate non-intact skin Minimize bruising Massage can damage underlying tissue

WHO がワクチン接種時の痛み軽減について提言

WHO position paper on reducing pain at the time of vaccination

September 2015

Pain Management: A Fundamental Human Right

Brennan F. *Anesth Analg* 105: 205, 2007

Strategies for improvement

-Toward a World of better pain management

American Medical Association
"physician have an obligation to relieve pain and suffering"

The importance of pain relief as the core of the medical ethic is clear.
But, do we give adequate pain management ?

人は皆、適切な痛みの治療を受ける権利がある

2010モンテリオール宣言

国際疼痛学会

The Declaration Montreal: Access to pain management is a fundamental human right

子供は原因不明の慢性痛のために学校生活に支障をきたしている

Konijnenberg AV et al. *Arch Dis Child* 90: 680-686, 2005

- 対象 3か月以上痛みが持続している149名
- 平均年齢11.8歳
- 女兒73.8%
- スポーツに支障 72%
- 登校に支障 51%
- 睡眠に支障 34%
- 痛みの強さの平均4.7 (評価時) 平均7.1 (最大時)

小児の慢性痛に関する疫学データ

King S et al. *Pain* 152: 2729-2738, 2011

- 高頻度
 - 疾患に伴わない慢性痛
 - 反復する痛み
- 高い有病率
 - 頭痛 8-83%, 腹痛 4-53%, 腰痛 14-24%, 筋骨格系の痛み 4-40%, 多発する疼痛部位 4-40%
- 性差、年齢、生活環境
 - 女兒に多い、加齢と共に増加、低所得者家庭に多い

Pain In Child Health (PICH)

-カナダで始まった小児の痛み研究事業-

概要

- 5人に1人 小児の慢性痛(カナダ)
- 20人に1人 痛みで登校できてない
- 小児慢性痛の2/3は成人慢性痛に

メンバー

- 多職種

国際研究ネットワーク

- 14か国 (アジアはタイのみ)

小児の複合性局所疼痛症候群 (Complex Regional Syndrome: CRPS)

Stanton-Hicks M, Pain Medicine 11: 1216. 2010

- ・ 女児が90% 下肢に多い 捻挫、ケガなど
- ・ 好発年齢 8-16 歳
- ・ 早期診断の遅れが問題
- ・ 理学療法で97%の患児が症状緩解
- ・ 理学療法に支障を来すアロディニアを認める場合は、侵襲的な治療が必要
- ・ 持続硬膜外ブロック、体外式脊髄電気刺激療法による、短期間の持続鎮痛法が有効

33

若年者の難治痛4症例の治療経験

後閑 大 他, 日本ペインクリニック学会誌 20: 24. 2013

- ・ 女児3例、男児1例
- ・ CRPS3例、術後癱痕痛1例
- ・ 集学的痛み治療チーム
小児科、小児臨床心理士、小児外科、精神科、心療内科、作業・理学療法士
- ・ 薬物療法抵抗性
- ・ 理学療法有効
- ・ 理学療法を促進に神経ブロックは有用
- ・ 予後良好：痛みは全例で消失、登校可へ

34

運動習慣の欠如の影響

- ・ 痛み閾値の低下
- ・ 痛みを感じ易くなる

Sitting is the new smoking.

Meerus M, PAIN clinical update Vol. XXIV, No1, March 2016

↓

運動療法の必要性

35

CRPS患者の痛み範囲拡大パターン

Fig. 1. Schematic drawings showing the three types of spread found in patients with complex regional pain syndrome, type I (reflex, sympathetic dystrophy). Arrows indicate the direction of spread.

Maleki J et al., Pain 2000; 88: 259

36

Successful Pain Management of Primary and Independent Spread Sites in a Child with CRPS Type I Using Regional Nerve Blocks

Kato J et al Pain Medicine 12: 174 . 2010

14歳女児

- ・ 9歳時に左足関節靭帯損傷後に痛み発症
- ・ 原因不明で経過、約4年後に当院小児科受診
- ・ 当科紹介時、痛みは頸部、肩、腹部、背部に拡大、
- ・ 痛みの部位に一致したallodynia

37

**"A dream you dream alone
is only a dream,
A dream you dream together
is reality."**

John Lennon

38

Change in clinical process is often a slow process

小児の痛み治療環境の 向上にも時間はかかる

**防げる痛みを防ぎ、治せる痛みを
治し、子どもを痛みから守る医療の
実現を一緒に目指しましょう！**

39

2017年6月10日開催 第30回成長科学協会公開シンポジウム
「いたいいたいのとんでいけー～子どもの痛みの意味を考える～」

こどもが使う痛みの表現

国立大学法人電気通信大学大学院
情報理工学研究所情報学専攻/人工知能先端研究センター
教授 坂本真樹

1

研究分野：人間情報学（感性情報学）

1998年東京大学言語情報科学専攻博士課程修了（博士（学術））1998年東京大学助手、2000年電気通信大学講師、2004年助教授、2007年准教授、2015年教授。言葉と五感・感性に着目した心理実験からシステム構築まで行っている。
所属学会：人工知能学会、情報処理学会、VR学会、感性工学学会、認知科学学会、認知言語学会、広告学会

最近の主な研究課題

研究課題① オノマトベによる 質感・感性測定 2011-現在 科研費新学術領域 質感脳情報学・多元 質感知 産学連携共同研究多 数	研究課題② オノマトベの 医療・認知症早期 診断への応用 2011-現在 科研費で 大学病院等と連携	研究課題③ 一般的テキストか らの感性情報抽出 2011-現在 JST A-Step 科研費 産学連携共同研究
--	--	--

2

今日の講演の流れ

1. 大人も病院に行く时使用オノマトベを活用した医療面接支援システムについて
2. 頭の中の言語音と印象の結びつきデータベースはどのようにしてできるのか：可能性1 **生得性**
3. 頭の中の言語音と印象の結びつきデータベースはどのようにしてできるのか：可能性2 **学習**
4. 子供には大人の使うオノマトベが難しいでも、新しいオノマトベで痛みを表現する

3

オノマトベとは？

➢ 由来：古代ギリシア語のὄνοματῶν (onomatopoiia)
英語のOnomatopoeiaおよびフランス語のonomatopée
(フランス語発音: [ɔnomatɔpe] オノマトベ)

- 擬音語 (例：コンコンとドアをノックする)
- 擬態語 (例：のろのろ歩く)

「ずきずき」など痛みも擬態語

- 擬音語と擬態語の区別はあいまい (例：さらさら)
⇒ **オノマトベ**

世界中の言語にみられるが日本語は擬態語が豊富
オノマトベがある言語の例：
日本語、英語、中国語、フィンランド語、フランス語、ドイツ語、ギリシア語、アジア諸言語、ラテンアメリカ、オーストラリア、アフリカ

4

日本語のオノマトベの特徴

- オノマトベの形態は多様に見えるが、そのほとんどが1モーラor2モーラからなる基本形の音の組み合わせ
※モーラ = 「拍」 例：がちゃ = 2モーラ
- 音と意味の体系的な結びつき
例：/i/ = 小さく細い線、/a/ = 大きく広がり、
/h/ = やわらかさ、/k/ = かたさ

CV CV + CV CV + CV' : (C: 子音, V: 母音)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">「り」</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">ゆったりした動き、動作の完了</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">促音 (語末)</td> <td style="padding: 5px;">スピード感、急に終わる様子</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">促音 (語中)</td> <td style="padding: 5px;">強調</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">撥音 (語末)</td> <td style="padding: 5px;">音韻 (曖昧なアンス)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">母音の長音化</td> <td style="padding: 5px;">長い音、強調</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">反復</td> <td style="padding: 5px;">音や動作の継続・繰り返し</td> </tr> </table>	「り」	ゆったりした動き、動作の完了	促音 (語末)	スピード感、急に終わる様子	促音 (語中)	強調	撥音 (語末)	音韻 (曖昧なアンス)	母音の長音化	長い音、強調	反復	音や動作の継続・繰り返し
「り」	ゆったりした動き、動作の完了												
促音 (語末)	スピード感、急に終わる様子												
促音 (語中)	強調												
撥音 (語末)	音韻 (曖昧なアンス)												
母音の長音化	長い音、強調												
反復	音や動作の継続・繰り返し												

5

医療面接における痛みの把握

- 従来の疼痛評価法
従来手法には、痛みの強度は評価できても痛みの微細な質は捉えにくいという課題あり
- オノマトベ (擬音語・擬態語) 例. ズキズキ
- 痛みの量 (程度・強度) と質 (部位・深度) を表現可能 (宇阪, 2001)
- 比喩 例. ハンマーで殴られたような
- 痛みの原因となる出来事を通して痛みのイメージを共有 (梶見ら, 2010)

⇒ **くも膜下出血の可能性が高い**

痛みを表現する**オノマトベ**と**比喩**に着目した
医師と患者の医療面接支援手法を提案

6

試作システムの出力例

□ チクツ

痛みを表現するオノマトベを入力

オノマトベ: チクツ

【判定結果】

強い	0.15	強い
強い	0.17	強い
強い	0.21	強い
強い	0.41	強い
強い	0.02	強い
小さい	0.28	大きい

「チクツ」の音韻特性

表現: チクツ

形態: CV CV O noRepeat

音素: /t/ /k/ /i/ /u/ noRepeat

第1位:	ゴムではじかれたような
第2位:	つねるような
第3位:	切り裂くような
第4位:	針が刺さるような
第5位:	ナイフで切られたような

7

試作システムの出力例

○ ズキン

痛みを表現するオノマトベを入力

オノマトベ: ズキン

【判定結果】

強い	0.42	強い
強い	0.14	強い
強い	0.28	強い
強い	0.07	強い
強い	0.24	強い
強い	0.18	強い
小さい	0.28	大きい

「ズキン」の音韻特性

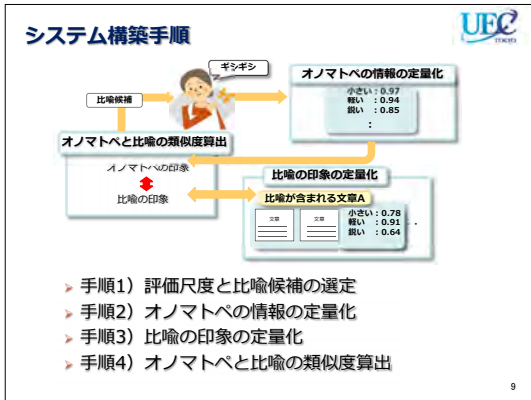
表現: ズキン

形態: CV CV N noRepeat

音素: /k/ /u/ /i/ /N/ noRepeat

第1位:	ハンマーで殴られたような
第2位:	電気が通るような
第3位:	差し込まれるような
第4位:	刃物で刺されるような
第5位:	重かれるような

8



オノマトベの情報の定量化方法

心理実験：各音韻に対する定量化データの収集

- 被験者120名 (男性83名, 女性37名, 平均年齢22歳)
- 評価尺度8個×日本語の全音韻を網羅したオノマトベ354語
 ※本システム：いかなるオノマトベ入力に対しても評価が可能

		3	2	1	0	1	2	3	
スズキ	強い			1					弱い
	強い								弱い
	重い	1							軽い
	広い				1				狭い

オノマトベ354語×尺度8個×被験者20名 = 56640個のデータ
 各評価尺度の平均評価値に対して数量化理論1類の分析
 ⇒ 形容詞尺度と各音韻の関係に対する定量化データを取得

	子音行			濁音の有無			特殊音			
評価尺度	カ行	サ行	タ行	なし	濁音	半濁音	なし	撥音/Q/	促音/Q/	長音/R/
強い-弱い	0.30	-0.21	0.01	-0.32	0.57	-0.30	-0.05	-0.09	0.23	1.89
強い-軽い	0.51	0.02	0.06	0.12	-0.25	0.25	-0.02	-0.18	0.28	0.66

オノマトベの情報の定量化方法

オノマトベの印象予測モデル (特許第5354425号)
 印象値: $\hat{Y} = X_1 + X_2 + X_3 \dots X_{11} + X_{12} + X_{13} + Const.$

1モーラ	2モーラ	各音韻	カテゴリ
X1	X7	子音	カ行, サ行, タ行, ナ行, ハ行, マ行, ヤ行, ラ行, ワ行
X2	X8	濁音・半濁音	清音, 濁音, 半濁音
X3	X9	拗音	なし, あり
X4	X10	母音	/a/, /i/, /u/, /e/, /o/
X5	X11	小母音	/a/, /i/, /u/, /e/, /o/
X6	X12	標識	"っ", "ん", "っ", "ん"
X13		反復	なし, あり (ex. ふわふわ → あり)

本システムのデータベース：日本語の音韻を網羅
 入力オノマトベの構成音韻ごとに印象値を計算
 ⇒ どのような新奇オノマトベが入力されても評価が可能
 × 実験で得た平均評価値をそのまま出力しているのではない

オノマトベの情報の定量化方法

印象予測モデルの評価
 $\hat{Y} = X_1 + X_2 + X_3 \dots X_{11} + X_{12} + X_{13} + Const.$

- 予測値：モデルが推定した354語のオノマトベの印象
- 実測値：被験者が回答した354語のオノマトベの印象
 ⇒ 予測値と実測値の重相関係数を算出
 (1に近いほど予測の精度が良い)

評価結果
 全8個の尺度における重相関係数はすべて0.8以上 ($p < .001$)
 ⇒ **オノマトベ印象予測モデルは有効である**

比喻の印象の定量化方法

- Web上のテキストデータから8対の形容詞尺度を抽出し出現頻度を算出
- 文章中の単語の特徴度算出手法 (TF-IDF法) を用いて各テキストデータに対する各尺度の重要度を算出
 ⇒ **比喻30個の形容詞尺度に対する重要度を定量化**

比喻のデータ	8対の形容詞尺度				比喻における各尺度の重要度				
	強い	弱い	...	熱い	冷たい				
文章1	1	0	...	0	0				
文章2	2	0	...	1	0				

TF-IDF計算

評価尺度	割れるような	つねるような	電気が走るような
強い-弱い	5.22	3.45	4.24
重い-軽い	2.89	2.15	3.02

オノマトベと比喻を結びつける方法

オノマトベの印象と類似した比喻を選定

- 手順2：オノマトベの印象と両者のコサイン類似度を算出
- 手順3：比喻の重要度 (1に近いほど両者は類似)

$$\cos(A, B) = \frac{A \cdot B}{|A||B|}$$

A: オノマトベの印象(8次元)
 B: 比喻の重要度(8次元)

類似度計算

“手順2：オノマトベの印象値群”と
 “手順3：比喻の重要度値群”のコサイン類似度を算出
 ⇒ オノマトベに類似する比喻を選定 (順位付け)

システムの評価

詳細なコメント
 「ズキン」出力結果

第1位：ハンマーで殴られたような ⇒ 印象と異なる

第2位：電気が走るような ⇒ 印象と一致

※ 神経の圧迫でよく使われる 軽く圧迫されたときズキンと表現

オノマトベと比喻の類似度計算については改善の余地がある

出力結果例：お腹の痛み「キリキリ」と「ギューン」

Expression: キリキリ
 Form: CV CV Repeat
 Phonemes: /k/ /i/ /i/ /i/ Repeat

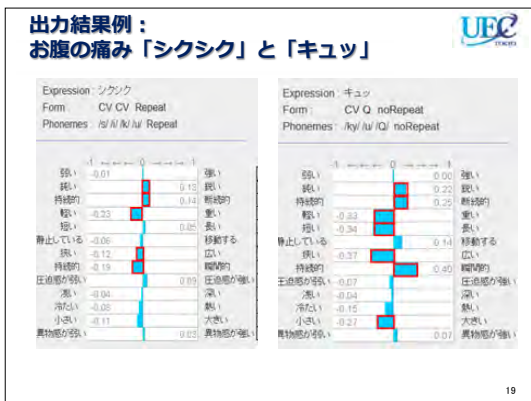
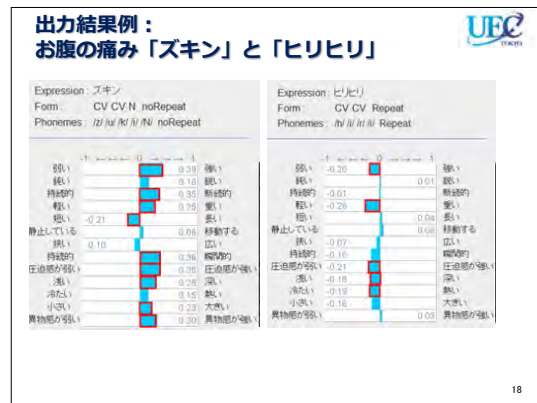
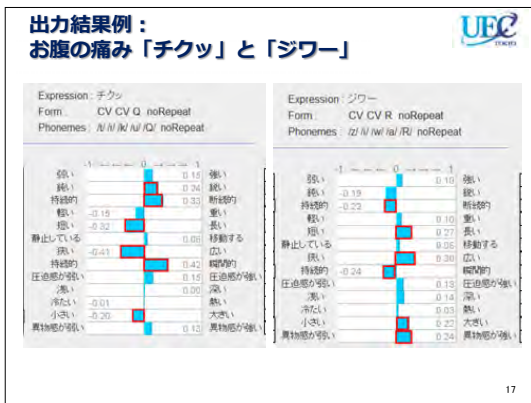
Expression: ギューン
 Form: CV R N noRepeat
 Phonemes: /g/ /u/ /u/ /i/ noRepeat

類似度比較表 (キリキリ側):

強い	-0.02	強い	0.17
持続的	0.02	持続的	0.02
軽い	-0.19	重い	0.01
広い	0.01	狭い	0.01
静止している	0.16	移動する	0.01
強い	-0.16	広い	0.01
持続的	-0.16	瞬間的	0.01
圧迫感が強い	-0.04	圧迫感が強い	0.01
強い	-0.08	強い	0.01
冷たい	-0.12	冷たい	0.01
小さい	-0.17	大きい	0.01
異物感が強い	0.17	異物感が強い	0.01

類似度比較表 (ギューン側):

強い	0.31	強い	0.31
持続的	0.47	持続的	0.47
軽い	0.63	重い	0.63
広い	0.26	狭い	0.26
静止している	0.25	移動する	0.25
強い	0.42	広い	0.42
持続的	0.56	瞬間的	0.56
圧迫感が強い	0.71	圧迫感が強い	0.71
強い	0.74	強い	0.74
冷たい	0.45	冷たい	0.45
小さい	0.66	大きい	0.66
異物感が強い	0.17	異物感が強い	0.17



方言にも対応可能

- 患者の主観的痛み表現を尊重
- 多様な疼痛尺度で数値化
- 医療面接の円滑化
- 経験の浅い医療従事者支援

➤ ぜらぜらの評価結果

■ 方言への対応による
地域医療への貢献

例. ぜらぜら：
痰がのどにからまって鳴るさま
のどの不快感
(東北方言オノマトペ用例集より引用)

20

外国人患者の診療

◆ 英語版のシステムも実装済み (sakamoto et al., 2014)

✓ 形容詞尺度を多言語化すれば世界中で微細な症状が伝えられる

◆ 2020年の東京オリンピック
⇒ 外国人の診療において
症状の把握に役立つ

the 6th International Conference of Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS2012)でBest Application Award受賞

21

こどもは、 新しいオノマトペを作るのが上手

22

「もふもふ」はいつ生まれたのか？

- 2016年11月「もふもふ」をGoogle検索→625万件ヒット
「もふもふもふ。癒され、かわいい、ねご集合ー！」
<http://matome.naver.jp/odai/2138301823435144401>
「もふもふで最高に可愛い動物30選(犬・猫・ウサギ画像)」
<http://ailovei.com/?p=24113>
- 「もふもふ」の意味：
「犬・猫の毛や類するものの触感」、「スコーンやメロンパン等の食感」、「魚やゲームキャラクターなどが緩慢に動く様子」(篠原和子・宇野良子編『オノマトペ研究の射程』ひつじ書房 宇野良子・鍛冶伸裕・喜連川優による第7章「ウェブコーパスの広がりから現れるオノマトペの2つの境界」)

誰が、いつ、どこで、初めて使ったのか？

23

「もふもふ」はいつ生まれたのか？

- 2001年、2002年頃：コミックで、パンを食べる音やパンの何らかの特徴を表す表現として使われ始めた可能性
例) 「まず『カリカリな部分』を少し食べて、次に現れた『モフモフな部分』をパンの円を直線に削るように食べる。そうしてまた少し『カリカリ』を、また次に『モフモフ』を順に食べる。こうすることで、バランスよく双方の感触を味わえる。」
高橋弥七郎『灼眼のシャナ』1巻(2002年)
- 2003年、2004年頃：2ちゃんねるで、現在主流の動物についての使用例が見られ始めた
「もふもふ,;! `v `';可愛い『もつぷ』と遊ぼう！」
- 2010年、女子中高生ケータイ流行語にエントリー

既存のオノマトペでは表しきれない動物の特徴を表す言葉として広まった

24

新オノマトペに出会ったり作ったりするときに私たちがしているかもしれないこと

「ふわふわ」と「もふもふ」のシステムの出力結果の違いが、私たちの直感に合っているとすると、私たちが新オノマトペに出会うとしているのは、言語音や形態的特徴と印象の結びつきの足し算なのか

例) “ふわふわ”の印象予測値 (音韻特性: “ふわ”の反復)
 「かたい(1)-やわらかい(7)」
 $= X_1 + X_4 + X_7 + X_{10} + X_{13}$
 (ハ行 /u/ フ行 /a/ 反復あり)
 $= (-0.1) + (2.54) + (1.37) + (1.64) + (0.72) = 6.17$
 被験者による評価値 6.54

頭の中の言語音や形態的特徴と印象の結びつきデータベースを瞬時に参照して意味を推定している?

25

頭の中の言語音と印象の結びつきデータベースはどのようにしてできるのか: 可能性 1 生得性

Edward Sapir(1928)による音と大きさのイメージの関係について実験

⇒/a/と/i/の組み合わせの刺激音において/a/の方が「大きい」と答えた被験者が75%~96% mal / mil

⇒・11歳以上の人間では、年齢は回答に影響しない
 ・被験者の言語教養、母語言語環境は影響しない

ブーバ・キキ効果

Bouba/kiki effect:言語音と図形の視覚的印象との連想 (Köhler, 1929; Ramachandran, 2001)



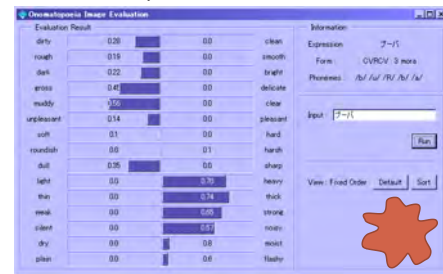
26

冒頭で紹介したオノマトペシステムは、音と印象の生得的とも言えるような結びつき (=音象徴性) を活用したものです

27

言語音と五感の関係の普遍性により外国語にもある程度適用可⇒海外での講演でも活用

○ブーバ (Bouba)



28

言語音と五感の関係の普遍性により外国語にもある程度適用可⇒海外での講演でも活用

○キキ (Kiki)



29

それならば

子どももオノマトペシステムで予測できる「ずきずき」「がんがん」の意味がわかりそうなのですが

どうやら難しそうです

なぜでしょう?

30

頭の中の言語音と印象の結びつきデータベースはどのようにしてできるのか: 可能性 2 学習

○日本語のオノマトペの習得は日本語話者以外には難しい



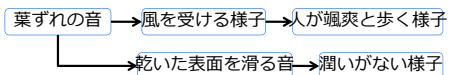
「ふわふわ」「ふにゃふにゃ」「ふかふか」というように、柔らかいものを表すオノマトペに「ふ」が使われるという経験、「もこもこ」「もわもわ」「もちもち」というように、暖かみのあるものに「も」が使われるという経験によって、「ふ」と「も」のイメージが形成されている?

オノマトペの理解には幼いころからの学習の積み重ねも重要

31

オノマトペの難しさには順番がある

オノマトペは音からの派生: 擬音語→擬態語へ例) 「さらさら」



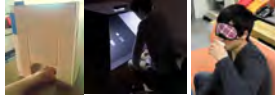
オノマトペで表しやすい概念
 レベル1: 声・音 (擬声語・擬音語)
 レベル2: 動き・手触りなど (擬態語)
 レベル3: 身体感覚・感情・味・匂い (擬態語・擬情語)
 レベル4: 論理的関係→これはオノマトペでは難しい

「オノマトペの謎」(岩波書店) 4章秋田喜美さん執筆の章より 32

なぜ私たちは新オノマトペが作るのか？



触覚や視覚、味覚、聴覚を通して知覚した感覚をオノマトペで表現してもらった実験を、繰り返し行って来た。被験者に、様々な素材を触ってもらったり、画像を見てもらったり、おいしかったりおいしくなかったりするものを食べたり飲んだりしてもらったり、様々な効果音を聞いてもらったりして、感じたことを自由にオノマトペで表現してもらった実験など



普通の言葉では表せない感覚を表現したいという衝動に駆られると、(新しい)オノマトペを作るのでは？

33

子どもが
自分が感じている痛みを表現したい！
という気持ちから
新しいオノマトペを作るのなら
その痛みに寄り添ってあげたい



34

どうすればいいのか？



オノマトペ問診支援システムを使ってみる



35

システムがなかったらどうすればいい？



比喩を自力で考えてみる

“ぼーっ”	病気の時、熱で頭がぼーっとする ・頭に膜がはったような感じ ・頭に霧がかかったような感じ
“きりきり”	病気の時、頭がきりきり痛い ・頭に錐で穴を空けられているような感じ ・頭にねじを食い込ませていくような感じ ・孫悟空のように金属の輪が頭を締め付けるような感じ (頭に食い込むイメージ)
“がーん”	病気の時、頭ががーんと痛い ・自分がお寺の鐘の中に入っている時に、鐘が強く鳴らされて、頭全体に響き渡るような感じ ・頭を突然バットで1回殴られて頭全体に響く感じ

36

システムがなかったらどうすればいい？



絵を描いてみる・・・？

すーん... おおきなしし... かのっているかんじ



By 坂本真樹

37